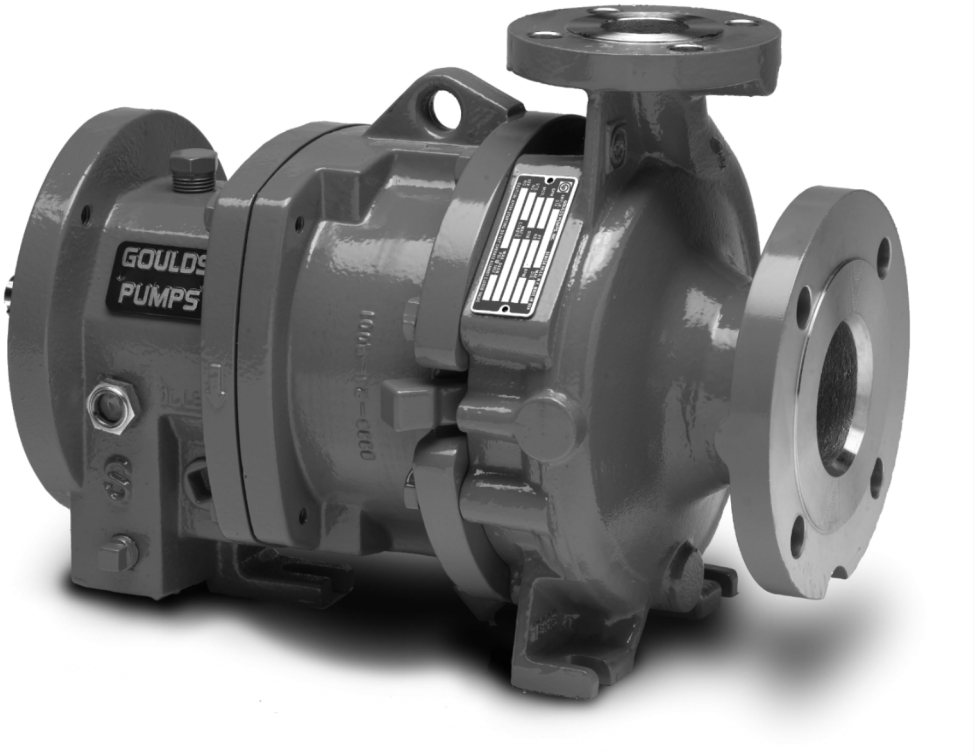
ITT

Goulds Pumps

Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model 3296 EZMAG



Engineered for life

Índice

Introducción y seguridad....4
Introducción....4
Solicitud de información adicional....4
Seguridad....4
Terminología y símbolos de seguridad....5
Seguridad ambiental....5
Seguridad para el usuario....6
Regulaciones de seguridad para productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas....7
Garantía del producto....9
Piezas de repuesto....9

Transporte y almacenamiento....10
Examinar la entrega....10
Examinar el paquete....10
Examinar la unidad....10
Directrices para el transporte....10
Manipulación de la bomba....10
Métodos de elevación....10
Pautas de almacenamiento....12
Requisitos de almacenamiento de la bomba....12

Descripción del producto....13
Descripción general....13
Información sobre las placas de identificación....13

Instalación....17
Procedimientos previos a la instalación....17
Pautas de ubicación de la bomba....17
Requisitos para la cimentación....18
Procedimientos de montaje de la plancha de base....18
Preparación de la plancha de base para el montaje....18
Instalación de la base con separadores o calzas....19
Instalación de la plancha de base con tornillos niveladores....20
Hoja de trabajo de la nivelación de la base....22
Alineación de la bomba con el motor....23
Controles de alineación....23
Valores permitidos del indicador para los controles de alineación....23
Pautas para la medición de la alineación....24
Acoplamiento de los indicadores de cuadrante para la alineación....24
Instrucciones de alineación de la bomba con el motor....25
Aplicación de mortero en la plancha de base....28
Listas de verificación de las tuberías....29
Sujeción....29
Lista de verificación general de las tuberías....29
Lista de verificación de las tuberías de aspiración....31
Lista de verificación de las tuberías de descarga....33
Lista de verificación final de tuberías....34

Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado....35
Preparación para la puesta en marcha....35
Extracción del protector del acoplamiento....35

Verificación de la rotación....37
Acoplamiento de la bomba y del motor....37
Instalación del protector del acoplamiento....38
Lubricación de los cojinetes....42
Requisitos del aceite de lubricación....42
Aceite adecuado para lubricar los cojinetes....43
Lubricación de cojinetes con aceite....43
Lubricación de rodamientos engrasados de por vida....43
Cebado de la bomba....43
Cebado de la bomba con el suministro de aspiración encima de la bomba....43
Cebado de la bomba con el suministro de aspiración debajo de la bomba....44
Otros métodos de cebado de la bomba....45
Ponga en marcha la bomba....45
Flujo mínimo continuo recomendado....46
Precauciones para la utilización de la bomba....46
Apagado de la bomba....47
Realice la alineación final de la bomba y del motor....48

Mantenimiento....49
Programa de mantenimiento....49
Mantenimiento de los cojinetes....50
Desmontaje....50
Precauciones de desmontaje....50
Herramientas necesarias....50
Prepare la bomba para desmontarla....51
Extraiga el conjunto del bastidor y el eje (bombas montadas en bastidor)....51
Extraiga el conjunto del bastidor y el eje (bombas acopladas directamente)....53
Desmontaje del extremo del líquido....55
Inspecciones previas al ensamblaje....57
Pautas para el recambio....57
Inspecciones de los imanes....59
Inspección del bastidor del cojinete....59
Inspección de los cojinetes....59
Holgura de funcionamiento mínima....60
Nuevo montaje....60
Vuelva a montar el conjunto del bastidor y el eje (bombas montadas en bastidor)....60
Vuelva a montar el conjunto del bastidor y el eje (bombas acopladas directamente)....62
Montaje del extremo del líquido....64
Terminación del montaje de la bomba....67
Valores de par de los pernos....68

Resolución de problemas....69
Solución de problemas de funcionamiento....69
Solución de problemas de alineación....71

Lista de piezas y planos de la sección transversal....72
Grupo S (todos) y grupo M (sólo 2 x 3 – 8) acoplados directamente; acero inoxidable....72
Grupo S (todos) y grupo M (sólo 2 x 3 – 8) acoplados directamente; Hastelloy-C....74
Grupo S con bastidor del cojinete — acero inoxidable....76
Grupo S con bastidor del cojinete — Hastelloy-C....78
Opciones de refrigeración del bastidor....80
Grupo M con bastidor del cojinete — acero inoxidable....81
Grupo M con bastidor del cojinete — Hastelloy-C....83
Piezas de recambio y reparación....85
Capacidad de intercambio de dibujos....86

Otra documentación y manuales relevantes.....88
Monitor de potencia condensada.....88

Contactos de ITT locales.....91
Oficinas regionales.....91

Introducción y seguridad

Introducción

Finalidad de este manual

Este manual está concebido para ofrecer la información necesaria sobre:

- Instalación
- Manipulación
- Mantenimiento

ATENCIÓN:

Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto. El uso incorrecto de este producto puede provocar lesiones personales y daños a la propiedad, y puede anular la garantía.

NOTA:

Guarde este manual para obtener referencia en el futuro y manténgalo disponible en la ubicación de la unidad.

Solicitud de información adicional

Se pueden suministrar versiones especiales con folletos de instrucciones complementarios. Consulte el contrato de ventas para ver si hay alguna modificación o características especiales de la versión. Para ver instrucciones, situaciones o eventos no incluidos en este manual o en los documentos de ventas, póngase en contacto con el representante de ITT más cercano.

Especifique siempre el tipo de producto y el código de identificación exactos al solicitar información técnica o piezas de repuesto.

Seguridad

ADVERTENCIA:

- El operador debe conocer las precauciones de seguridad a fin de evitar lesiones.
- Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesarias para evitar que la presión sea excesiva.
- La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en este manual pueden provocar daños al equipo, lesiones graves o la muerte. Esto incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.
- En este manual se identifican claramente los métodos aceptados para desmontar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. No aplique nunca calor a los impulsores, hélices o los dispositivos de retención para facilitar su extracción.
- No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.

ATENCIÓN:

Debe cumplir las instrucciones que se incluyen en este manual. De lo contrario, puede sufrir daños o lesiones físicas, o pueden producirse demoras.

Terminología y símbolos de seguridad

Acerca de los mensajes de seguridad:

Es fundamental que lea, comprenda y siga los mensajes y las normativas de seguridad antes de manipular el producto. Se publican con el fin de prevenir estos riesgos:

- Accidentes personales y problemas de salud
- Daños en el producto
- Funcionamiento defectuoso del producto

Niveles de riesgo

Nivel de riesgo	Indicación
PELIGRO:	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
NOTA:	• Una situación potencial que, si no se evita, podría provocar estados no deseados. • Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales.

Categorías de riesgo

Las categorías de riesgo pueden estar dentro de niveles de riesgo o dejar que símbolos específicos sustituyan los símbolos ordinarios de nivel de riesgo.

Los riesgos eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:

RIESGO ELÉCTRICO:

Estos son ejemplos de otras categorías que podrían producirse. Están dentro de los niveles ordinarios de riesgo y pueden utilizar símbolos complementarios:

- Riesgo de aplastamiento
- Riesgo de corte
- Riesgo de arco eléctrico

Seguridad ambiental

Área de trabajo

Mantenga siempre la estación limpia para evitar emisiones.

Normativas de residuos y emisiones

Tenga en cuenta estas normativas de seguridad acerca de residuos y emisiones:

- Elimine todos los residuos de manera adecuada.
- Manipule y elimine el líquido procesado de acuerdo con las normativas ambientales vigentes.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y de protección ambiental.
- Comunique todas las emisiones ambientales a las autoridades pertinentes.

Instalación eléctrica

Para conocer los requisitos de reciclaje de la instalación eléctrica, consulte a la compañía eléctrica local.

Pautas para el reciclaje

Siga siempre las leyes y regulaciones locales con respecto al reciclaje.

Seguridad para el usuario

Normas de seguridad generales

Se aplican las siguientes normas de seguridad:

- Siempre mantenga limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos que entraña el gas y los vapores en la zona de trabajo.
- Evite los peligros eléctricos. Tenga presentes los riesgos de sufrir una descarga eléctrica y los peligros del arco eléctrico.
- Tenga siempre en cuenta el riesgo de ahogarse, accidentes eléctricos y quemaduras.

Equipo de seguridad

Utilice equipo de seguridad conforme a la reglamentación de la compañía. Utilice el siguiente equipo de seguridad en la zona de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad (preferiblemente con protectores laterales)
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara antigas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

NOTA:

No ponga en marcha nunca una unidad a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados. Consulte también información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

Conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales. Para recibir más información sobre los requisitos, consulte los apartados dedicados a las conexiones eléctricas.

Precauciones magnéticas

ADVERTENCIA:

Las bombas con motores magnéticos contienen imágenes muy potentes que pueden suponer un riesgo para la salud. Cumpla siempre estas directrices:

- Evite trabajar con los imanes de esta bomba, estar cerca de ellos o manejarlos si se da alguna de estas condiciones:
  - Tiene un marcapasos artificial
  - Tiene un desfibrilador implantado
  - Tiene una prótesis de válvula cardíaca
  - Tiene grapas de heridas internas, procedentes de cirugía
  - Prótesis de ligamentos
  - Cables metálicos
  - Cualquier otro tipo de prótesis metálica
- Las personas que hayan sufrido una operación, especialmente en el pecho o la cabeza, y no sepan si se les ha implantado alguna grapa metálica deben evitar trabajar en esta unidad también, a menos que su médico pueda confirmar que no existen dispositivos metálicos.

Lavarse la cara y los ojos

Proceda como sigue si los ojos o la piel han entrado en contacto con productos químicos o fluidos peligrosos:

Si necesita aclararse...	Entonces...
Ojos	1. Mantenga los párpados separados con los dedos. 2. Aclárese los ojos con colirio o agua corriente durante un mínimo de 15 minutos. 3. Solicite atención médica.
Piel	1. Quítese las prendas contaminadas. 2. Lávese la piel con agua y jabón durante al menos un minuto. 3. Solicite atención médica, si es necesario.

Regulaciones de seguridad para productos con la aprobación “Ex” en atmósferas potencialmente explosivas

Directrices para el cumplimiento

El cumplimiento de las directivas sólo se logra cuando la bomba se hace funcionar para el uso previsto, por ejemplo, dentro de su rango hidráulico previsto. No se deben modificar las condiciones del servicio sin aprobación de un representante autorizado de ITT. Siga estas directrices para instalar o hacer el mantenimiento de las bombas a prueba de explosión:

- Siempre instale equipos aprobados según la directiva ATEX que cumplan también con las normas aplicables (IEC/EN 60079–14).

ADVERTENCIA:

En este manual se identifican claramente los métodos aceptados para desmontar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. No aplique nunca calor a los impulsores, hélices o los dispositivos de retención para facilitar su extracción.

Si tiene preguntas acerca de estos requisitos o del uso previsto, o si el equipo necesita modificaciones, póngase en contacto con un representante de ITT antes de realizarlas.

Requisitos del personal

ITT se exime de toda responsabilidad derivada de tareas realizadas por personal no autorizado ni capacitado.

Los siguientes son requisitos del personal para los productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas:

- Todo trabajo que se realice en el producto deberá ser efectuado por electricistas certificados y mecánicos autorizados de ITT. Para la instalación en atmósferas explosivas rigen reglas especiales.
- Todos los usuarios deben estar al tanto de los riesgos de la corriente eléctrica y de las características químicas y físicas del gas y/o vapor que se encuentran presentes en áreas peligrosas.
- El mantenimiento de los productos con aprobación Ex debe realizarse siguiendo la normativa nacional e internacional (por ejemplo, IEC/EN 60079-17).

Requisitos de los productos y de su manipulación

A continuación se presentan los requisitos de los productos y de su manipulación aplicables a productos que cuentan con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas:

- El producto solo puede utilizarse según las características aprobadas del motor que aparecen en las placas de identificación.
- El producto con aprobación "Ex" nunca debe funcionar en seco en condiciones normales. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección sólo se permite fuera del área clasificada.
- No arranque nunca la bomba sin el cebado adecuado.
- Antes de comenzar a trabajar con el producto, debe asegurarse de que el producto y el panel de control se encuentren aislados de la electricidad y del circuito de control, de manera que no puedan recibir tensión.
- No abra el producto mientras esté recibiendo alimentación eléctrica o en una atmósfera de gases explosivos.
- Asegúrese de que los termocontactos estén conectados al circuito de protección de acuerdo con la clasificación de aprobación del producto.
- En general, el regulador del nivel necesita circuitos intrínsecamente seguros para el sistema de control de nivel automático, si está montado en la zona 0.
- El límite elástico de los elementos de sujeción debe coincidir con el plano aprobado y la especificación del producto.
- Asegúrese de que el mantenimiento del equipo sea el correcto:
  - Supervise los componentes de la bomba y la temperatura final del líquido.
  - Mantenga una lubricación correcta de los cojinetes.
- No modifique el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice sólo piezas que hayan sido suministradas por un representante autorizado de ITT.

Equipo de supervisión

Para lograr una mayor seguridad, utilice dispositivos de supervisión del estado. Los dispositivos de supervisión del estado incluyen, entre otros, los siguientes:

- indicadores de presión
- caudalímetros
- indicadores de nivel
- lecturas de la carga del motor
- detectores de temperatura
- controladores de cojinetes
- detectores de pérdidas

Garantía del producto

Cobertura

ITT se compromete a reparar las averías de los productos de la compañía, siempre que:

- Las averías se deban a un defecto de diseño, de los materiales o de la mano de obra
- Las averías se notifiquen a un representante de ITT durante el periodo de garantía
- El producto se utilice únicamente en las condiciones especificadas en este manual
- Que el equipo de monitorización incorporado en el producto esté bien conectado y que funcione
- Todos los trabajos de mantenimiento y reparación los efectúe el personal autorizado por ITT
- Se utilicen repuestos originales de ITT
- En productos con la aprobación Ex solo se utilicen repuestos y accesorios con la aprobación Ex autorizados por ITT

Limitaciones

La garantía no cubre las averías provocadas por:

- Un mal mantenimiento
- Instalación incorrecta
- Modificaciones del producto y de la instalación sin consultar a ITT
- Una mala reparación
- El uso y desgaste normales

ITT no asume ninguna responsabilidad por:

- Daños personales
- Daños en el material
- Pérdidas económicas

Reclamación de garantía

Los productos de ITT son de alta calidad y tienen un funcionamiento fiable y una larga vida de servicio. Sin embargo, si hubiera motivos de reclamación por garantía, póngase en contacto con el representante de ITT más cercano.

Piezas de repuesto

ITT garantiza que mantendrá existencias de las piezas de repuesto durante 10 años una vez se interrumpa la fabricación de este producto.

Transporte y almacenamiento

Examinar la entrega

Examinar el paquete

1. Revise el paquete y compruebe que no falten piezas y que ninguna esté dañada en la entrega.
2. Anote las piezas dañadas y las faltantes en el recibo y en el comprobante de envío.
3. Presente una reclamación contra la empresa de transporte si existiera algún inconveniente.
   Si el producto se ha recogido en un distribuidor, haga la reclamación directamente al distribuidor.

Examinar la unidad

1. Saque todo el material de empaquetado.
   Deseche todos los materiales de empaquetado según las normativas locales.
2. Examine el producto para determinar si faltan piezas o si alguna pieza está dañada.
3. Afloje los tornillos, tuercas y cintas del producto en caso necesario.
   Para su seguridad personal, tenga cuidado cuando manipule clavos y correas.
4. Si encuentra algún desperfecto, póngase en contacto con su representante de ventas.

Directrices para el transporte

Manipulación de la bomba

ADVERTENCIA:

- Compruebe que la bomba no pueda rodar o caerse y ocasionar daños personales o a la propiedad.
- Estas bombas pueden usar componentes de carbón o cerámicos de carburo de silicona. No deje caer la bomba ni la exponga a cargas eléctricas, ya que esto puede dañar los componentes de cerámica internos.

NOTA: Use una carretilla elevadora o una grúa de sobrecarga con capacidad suficiente para mover el palet con la bomba en la parte superior. De lo contrario, se pueden ocasionar daños en el equipo.

Métodos de elevación

ADVERTENCIA:

- Las unidades montadas y sus componentes son pesados. Si el equipo no se levanta y sujeta adecuadamente, pueden sufrirse graves lesiones o daños en el equipo. Eleve el equipo sólo por los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como los pernos de ojo, los estrobos y los conos de carga deben estar clasificados y seleccionarse y usarse para toda la carga elevada.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con punta de acero en todo momento.
- No sujete estrobos de cuerda en los extremos del eje.

Tabla 1: Métodos

Tipo de bomba	Método de elevación
Bomba descubierta sin asas de elevación	Utilice estrobos sujetos apropiadamente a lugares sólidos, como la carcasa, las bridas o los bastidores.

Tipo de bomba	Método de elevación
Bomba montada sobre una base	Utilice estrobos debajo de la carcasa de la bomba y la unidad del motor, o debajo de los rieles de la base.

Ejemplos

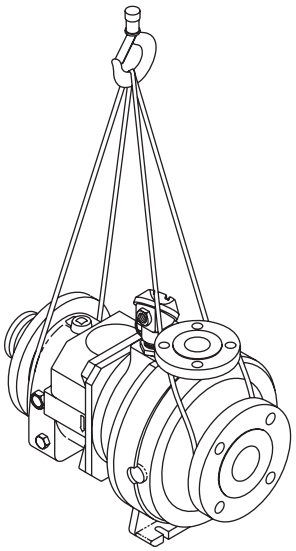


Imagen 1: Método de elevación adecuado para una bomba desnuda

NOTA:

No utilice este método de elevación para levantar una unidad Polyshield ANSI Combo con la bomba y el motor montados. Podrían ocasionarse daños en el equipo.

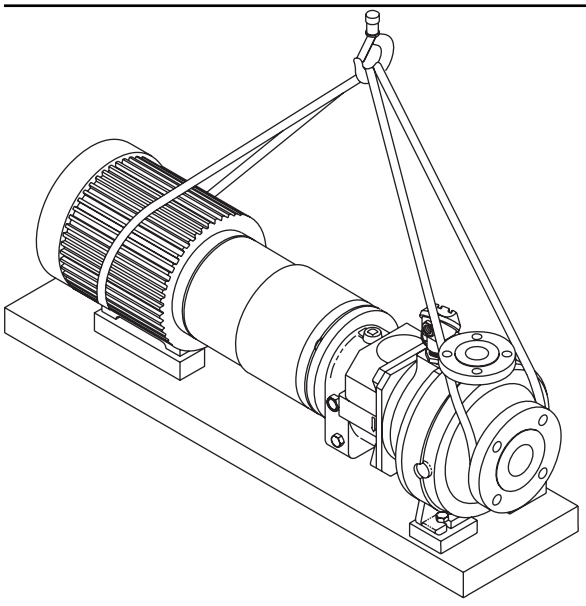


Imagen 2: Método de elevación adecuado para una bomba con una base y un motor

NOTA:

No utilice este método de elevación para levantar una unidad Polyshield ANSI Combo con la bomba y el motor montados. Podrían ocasionarse daños en el equipo.

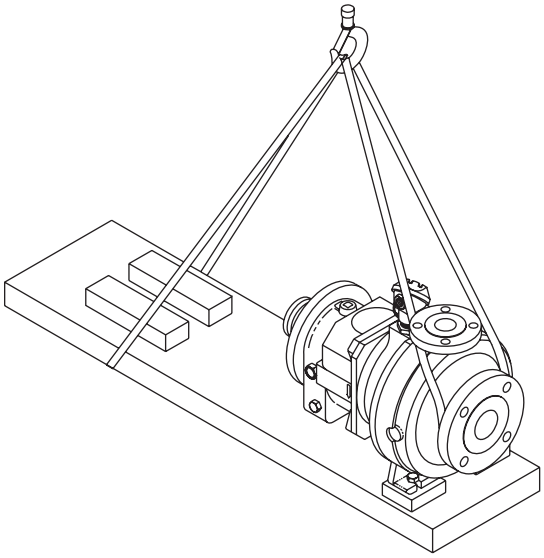


Imagen 3: Método de elevación adecuado para una bomba con una base y sin ningún motor

Pautas de almacenamiento

Requisitos de almacenamiento de la bomba

Los requisitos de almacenamiento dependen del tiempo que se almacene la bomba. El procedimiento normal de empaquetado sólo está diseñado para proteger la bomba durante el envío.

Cantidad de tiempo en almacenamiento	Requisitos de almacenamiento
Desde la recepción/corto plazo (menos de seis meses)	• Almacene la unidad en un lugar seco. • Almacene la unidad en un lugar sin suciedad ni vibraciones.
Largo plazo (más de seis meses)	• Almacene la unidad en un lugar seco. • Almacene la unidad en un lugar fresco y sin suciedad ni vibraciones. • Gire el eje con la mano varias veces al menos cada tres meses.

Trate los cojinetes y las superficies maquinadas de forma que estén bien conservados. Consulte con los fabricantes de la unidad del motor y de los acoplamientos acerca de los procedimientos de almacenamiento a largo plazo.

Puede comprar un tratamiento de almacenamiento a largo plazo con la solicitud inicial de la bomba o puede comprarlo y aplicarlo después de que las bombas estén en sus instalaciones. Póngase en contacto con el representante local de ventas de ITT.

Descripción del producto

Descripción general

Modelo 3296 EZMAG

El modelo 3296 EZMAG es una bomba centrífuga sin sellos con un impulsor incluido controlado mediante un acoplamiento magnético sincrónico. El modelo 3296 EZMAG cumple los estándares de dimensiones ANSI B73.1.

Carcasa

La descarga de la carcasa está centrada en la parte superior y tiene autoventilación. Incorpora una junta totalmente confinada con bridas de clase ANSI 150 cerradas y con cara elevada. El modelo 3296 EZMAG está diseñado para tener un ajuste de metal a metal entre la carcasa y la placa posterior.

Acoplamiento magnético

El acoplamiento magnético es de tipo sincrónico coaxial y usa imanes de tierras raras. Este concepto da como resultado un diseño compacto y permite que el impulsor gire a la misma velocidad que el motor, lo que significa que no hay deslizamiento entre el motor y los imanes.

Imanes

Hay dos tipos de imanes de tierras raras disponibles:

- El hierro neodimio (NdFe) se usa cuando las temperaturas del líquido bombeado son inferiores a 365 °F (180 °C).
- El cobalto samario (SmCo) se usa cuando las temperaturas del líquido bombeado están entre 365 °F (180 °C) y 536 °F (280 °C).

Caja de contención

La caja de contención aísla el líquido bombeado de la atmósfera y está construida con Hastelloy-C.

Cojinetes cilíndricos y cojinetes de empuje

El material de los cojinetes estándar de Goulds es carburo de silicio de grado A sinterizado puro. Los cojinetes de Dryguard ™ están disponibles para una protección contra el funcionamiento en seco.

Impulsor

El modelo 3296 EZMAG usa un impulsor cerrado equilibrado hidráulicamente y sujeto al eje.

Bastidor del cojinete

La configuración estándar es de hierro fundido con cojinetes de bolas lubricados con aceite. Opcionalmente, hay sistemas de cojinetes engrasados de por vida disponibles. Se proporcionan aislantes de cojinetes de bronce para la protección y fiabilidad de los cojinetes y el lubricante.

Información sobre las placas de identificación

Información importante para realizar pedidos

Cada bomba tiene placas de identificación que proporcionan información sobre la bomba. Las placas de identificación están ubicadas en la carcasa y en el bastidor del cojinete.

Cuando pide piezas de repuesto, identifique esta información acerca de la bomba:

- Modelo
- Tamaño
- Número de serie
- Números de artículo de las piezas necesarias

Consulte la placa de identificación situada en la carcasa de la bomba para ver la mayor parte de formación. Consulte la Lista de piezas para ver los números de artículos.

Tipos de placa de identificación

Placa de identificación	Descripción
ATEX	Si corresponde, su unidad de la bomba puede contar con una placa de identificación ATEX unida a la bomba, a la plancha de base o al cabezal de descarga. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones ATEX de esta bomba.

Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales

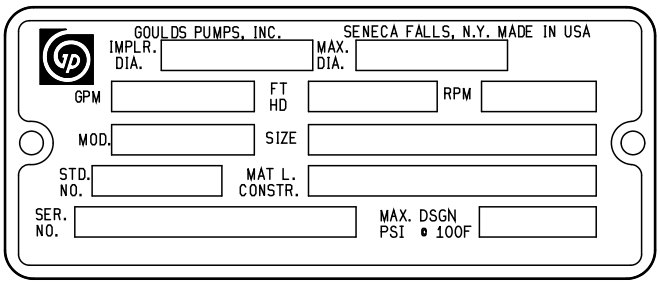


Tabla 2: Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba

Campo de la placa de identificación	Explicación
IMPLR. DIA.	diámetro del impulsor, en pulgadas
MAX. DIA.	diámetro máximo del impulsor, en pulgadas
GPM	Flujo nominal de la bomba, en galones por minuto
FT HD	Altura de elevación nominal de la bomba, en pies
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
MOD.	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
STD. NO.	Designación del estándar ANSI
MAT L. CONST.	Material del que está construida la bomba
SER. NO.	Número de serie de la bomba
MAX DSGN PSI @ 100F	Presión máxima a 100 ºF según el diseño de la bomba

Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades métricas

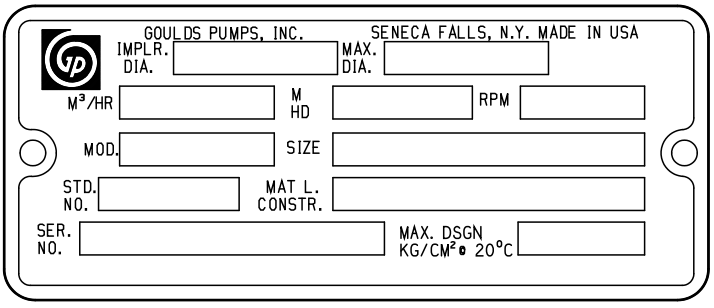


Tabla 3: Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba

Campo de la placa de identificación	Explicación
IMPLR. DIA.	Diámetro del impulsor
MAX. DIA.	Diámetro máximo del impulsor
M^3/HR	Flujo nominal de la bomba, en metros cúbicos por hora
M HD	Altura de elevación nominal de la bomba, en metros
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
MOD.	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
STD. NO.	Designación del estándar ANSI
MAT L. CONST	Material del que está construida la bomba
SER. NO.	Número de serie de la bomba
MAX. DSGN KG/CM^3 @ 20°C	Kilogramos por centímetro cúbico a 20° C

Placa de identificación en el bastidor del cojinete

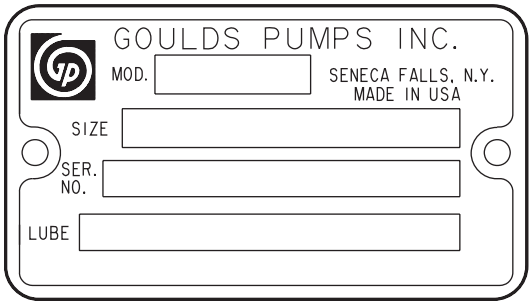


Tabla 4: Explicación de la placa de identificación en el bastidor del cojinete

Campo de la placa de identificación	Explicación
MOD.	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
SER. NO.	Número de serie de la bomba
LUBE	Lubricante, aceite o grasa

Placa de identificación ATEX

Campo de la placa de identificación	Explicación
II	Grupo 2
2	Categoría 2
G/D	La bomba puede usarse aunque haya gas y polvo
T4	Clase de temperatura

Tabla 5: Definiciones de la clase de temperatura

Código	Temperatura máxima permitida de la superficie en ° F (° C)	Temperatura mínima permitida de la superficie en ° F (° C)
T1	842 (450)	700 (372)
T2	572 (300)	530 (277)
T3	392 (200)	350 (177)
T4	275 (135)	235 (113)
T5	212 (100)	Opción no disponible
T6	185 (85)	Opción no disponible

NOTA: Asegúrese de que las clasificaciones de códigos de la bomba sean compatibles con el entorno específico en el cual planea instalar el equipo. Si no son compatibles, no ponga en marcha el equipo y póngase en contacto con su representante de ITT antes de continuar.

Instalación

Procedimientos previos a la instalación

Precauciones

ADVERTENCIA:

- Si se instala en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor está certificado adecuadamente.
- Debe conectar a tierra todo el equipo eléctrico. Esto es aplicable al equipo de la bomba, el motor y cualquier equipo de supervisión. Compruebe que el conector de tierra está conectado correctamente realizando una prueba.

NOTA: Es recomendable que un representante autorizado de ITT supervise la instalación para garantizar que se realiza adecuadamente. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

Evalúe la instalación para determinar si la carga de aspiración neta positiva disponible ($NPSH_A$) coincide o excede la carga de aspiración neta positiva requerida ($NPSH_R$), como se establece en la curva de rendimiento de la bomba.

Pautas de ubicación de la bomba

ADVERTENCIA:

Las unidades montadas y sus componentes son pesados. Si el equipo no se levanta y sujeta adecuadamente, pueden sufrirse graves lesiones o daños en el equipo. Eleve el equipo sólo por los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como los pernos de ojo, los estrobos y los conos de carga deben estar clasificados y seleccionarse y usarse para toda la carga elevada.

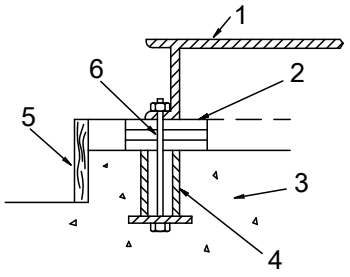
Pauta	Explicación/comentario
Mantenga la bomba lo más cerca posible de la fuente del líquido.	Esto minimiza la pérdida por fricción y mantiene la tubería de aspiración lo más corta posible.
Asegúrese de que el espacio alrededor de la bomba sea suficiente.	Esto facilita la ventilación, la inspección, el mantenimiento y el servicio.
Si necesita un equipo de elevación, asegúrese de que hay suficiente espacio sobre la bomba.	Esto facilita el uso adecuado del equipo de elevación y permite eliminar y volver a colocar los componentes de forma segura en una ubicación segura.
Proteja la unidad de daños por el clima o el agua debido a lluvias, inundaciones o temperaturas de congelación.	Esto se aplica si no se especifica otra cosa.
No instale ni ponga en marcha el equipo en sistemas cerrados, a menos que el sistema esté construido con dispositivos de control y dispositivos de seguridad del tamaño adecuado.	Dispositivos aceptables: • Válvulas de alivio de presión. • Tanques de compresión. • Controles de presión. • Controles de temperatura. • Controles de caudal. Si el sistema no incluye estos dispositivos, consulte al ingeniero o al arquitecto a cargo antes de poner en marcha la bomba.
Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados.	La mejor ubicación de la bomba para absorber ruidos y vibraciones es sobre piso de hormigón con subsuelo.

Requisitos para la cimentación

Requisitos

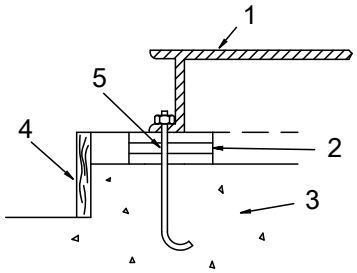
- La cimentación debe tener la capacidad de absorber cualquier tipo de vibración y formar un soporte rígido y permanente para la unidad de la bomba.
- La ubicación y el tamaño de los orificios para los pernos de cimentación deben coincidir con los que se muestran en el diagrama de montaje incluido con el paquete de datos de la bomba.
- Proporcione una cimentación de hormigón plana y fuerte para evitar la deformación y la distorsión al apretar los pernos de cimentación.
- Los pernos de cimentación que se utilizan comúnmente son los de tipo manguito y en J. Ambos diseños permiten el movimiento para el ajuste final del perno.

Pernos de tipo manguito



1. Plancha de base
2. Separadores o cuñas
3. Cimentación
4. Manguito
5. Presa
6. Perno

Pernos de tipo J



1. Plancha de base
2. Separadores o cuñas
3. Cimentación
4. Presa
5. Perno

Procedimientos de montaje de la plancha de base

Preparación de la plancha de base para el montaje

1. Extraiga todo el equipo acoplado de la base.
2. Limpie por completo la parte inferior de la base.
3. Si corresponde, cubra la parte inferior de la base con una pintura base epoxídica.

   Utilice un cebador de epoxi sólo si ha utilizado un mortero de base de epoxi.
4. Extraiga la capa a prueba de óxido de las almohadillas de montaje de la máquina utilizando un disolvente adecuado.
5. Quite el agua y la suciedad de los orificios de los pernos de la base.

Instalación de la base con separadores o calzas

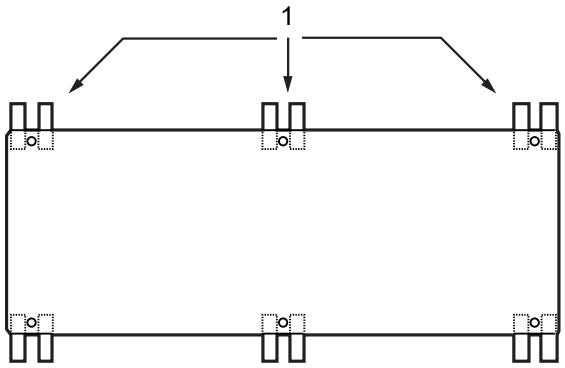
Herramientas necesarias:

- Dos juegos de cuñas o separadores para cada perno de la cimentación
- Dos niveles de maquinista
- Hoja de trabajo de nivelación de la plancha de base

Este procedimiento es aplicable a planchas de base de hierro fundido y acero fabricado.

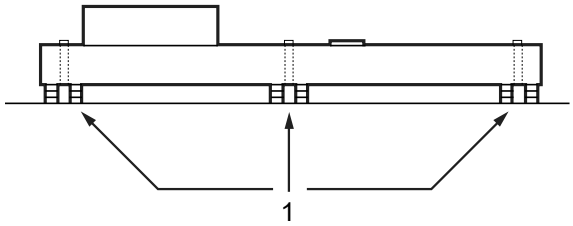
1. Elimine el agua y los detritus de los orificios de los pernos de anclaje y los manguitos.
2. Si usa pernos del tipo manguito, llene los manguitos de los pernos con material de relleno o trapos para evitar que entre el mortero en los orificios.
3. Coloque los juegos de cuñas o calzos en cada lado de cada perno de la cimentación.

   Asegurarse de que las cuñas en se extienden entre 0,75 pulg. (19 mm) y 1,5 pulg. (38 mm) sobre la cimentación para proporcionar un espacio adecuado para el mortero. Las cuñas proporcionarán el soporte adecuado para la plancha de base después de aplicar el mortero.



1. Calzos o cuñas

Imagen 4: Vista superior



1. Calzos o cuñas

Imagen 5: Vista lateral

4. Baje con cuidado la base sobre los pernos de la cimentación.
5. Coloque los niveles de maquinista en las placas de montaje del motor y de la bomba.

NOTA: Quite toda la suciedad de las almohadillas de montaje para garantizar una correcta nivelación. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

---

6. Nivele la plancha de base (longitudinal y transversalmente) agregando o quitando los separadores o moviendo las cuñas.

   Las tolerancias de nivelación son las siguientes:

   - Una diferencia máxima de 0,125 pulg. (3,2 mm) longitudinal
   - Una diferencia máxima de 0,059 pulg. (1,5 mm) transversalmente

   Puede utilizar la hoja de trabajo niveladora de la plancha de base para hacer las lecturas.
7. Apriete a mano las tuercas de la cimentación.

Instalación de la plancha de base con tornillos niveladores

Herramientas necesarias:

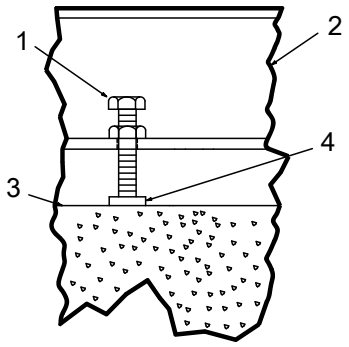
- Compuesto antiagarrotamiento
- Tornillos niveladores
- Válvula de aguja
- Dos niveles de maquinista
- Hoja de trabajo de nivelación de la plancha de base

Este procedimiento se aplica a la plancha de base de acero que viene de fábrica y la plancha de base de ventaja.

1. Aplique un compuesto antiagarrotamiento a los tornillos niveladores.

   El compuesto facilita quitar los tornillos después de inyectar el mortero.
2. Baje la plancha de base con cuidado sobre los pernos de cimentación y siga estos pasos:
   a) Abra las planchas desde la válvula de aguja y bisele los bordes de las planchas para reducir las concentraciones de tensión.
   b) Coloque las planchas entre los tornillos niveladores y la superficie de cimentación.
   c) Utilice los cuatro tornillos niveladores de las esquinas para elevar la plancha de base por encima de la cimentación.

      Asegúrese de que la distancia entre la plancha de base y la superficie de la cimentación esté entre 0,75 pulgadas. (19 mm) y 1,50 pulgadas (38 mm).
   d) Asegúrese de que los tornillos niveladores del centro siguen sin tocar la superficie de la cimentación.



1. Tornillo nivelador
2. Plancha de base
3. Cimentación
4. Placa

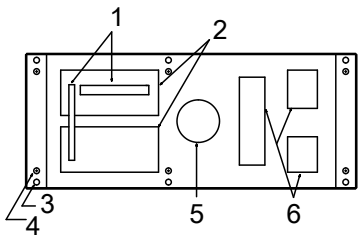
3. Nivele las placas de montaje del motor:

NOTA: Quite toda la suciedad de las almohadillas de montaje para garantizar una correcta nivelación. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

   a) Coloque un nivel de maquinista a lo largo sobre una de las dos almohadillas.
   b) Coloque el otro nivel de maquinista transversalmente sobre una de las dos almohadillas.
   c) Nivele las almohadillas ajustando los cuatro tornillos niveladores en las esquinas.

      Asegúrese de que las lecturas del nivel de maquinista sean tan cercanas a cero como sea posible, tanto longitudinal como transversalmente.

      Utilice la hoja de trabajo niveladora de la plancha de base para hacer las lecturas.



1. Niveles de maquinista
2. Almohadillas de montaje del motor
3. Pernos de cimentación
4. Tornillos niveladores
5. Orificio de mortero
6. Almohadillas de montaje de la bomba

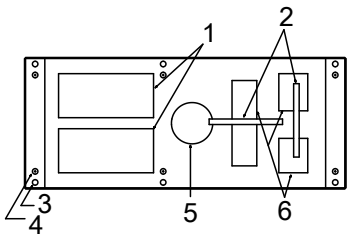
4. Gire los tornillos niveladores del centro hacia abajo para que queden sobre sus planchas en la superficie de cimentación.
5. Nivele las placas de montaje de la bomba:

NOTA: Quite toda la suciedad de las almohadillas de montaje para garantizar una correcta nivelación. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

---

a) Coloque un nivel de maquinista a lo largo sobre una de las dos almohadillas.
b) Coloque el otro nivel transversalmente sobre una de las dos almohadillas.
c) Nivele las almohadillas ajustando los cuatro tornillos niveladores en las esquinas.

Asegúrese de que las lecturas del nivel de maquinista sean tan cercanas a cero como sea posible, tanto longitudinal como transversalmente.

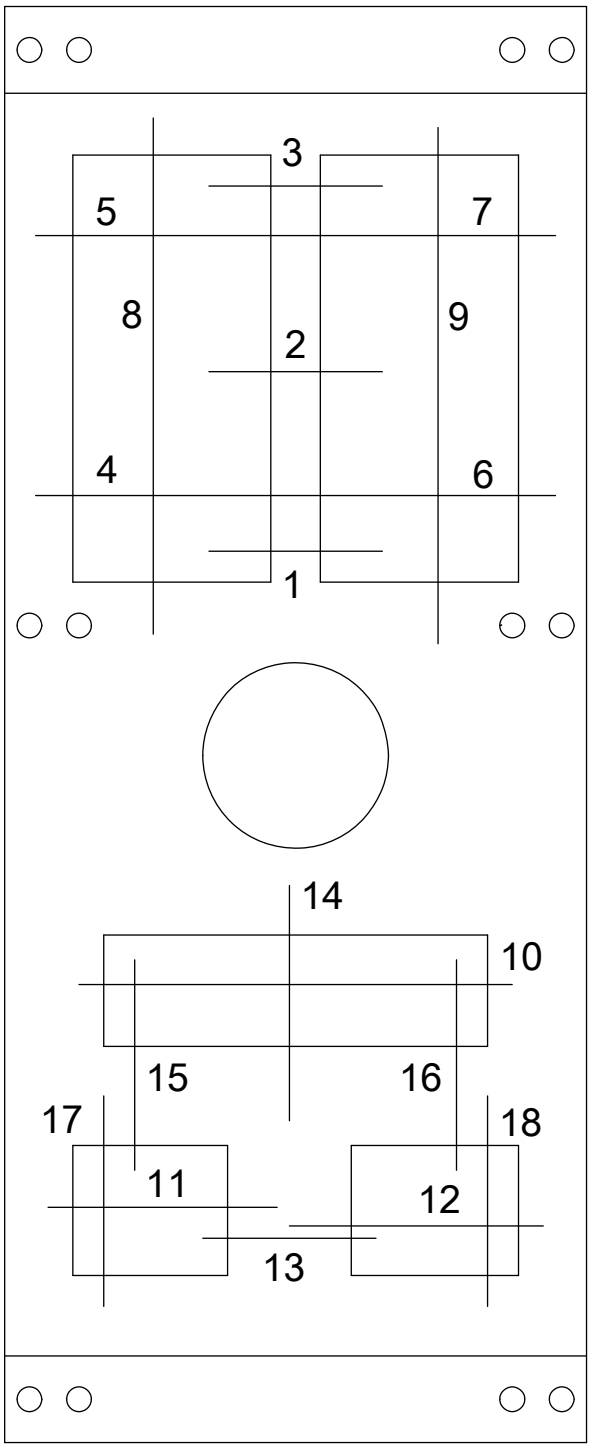


1. Almohadillas de montaje del motor
2. Niveles de maquinista
3. Pernos de cimentación
4. Tornillos niveladores
5. Orificio de mortero
6. Almohadillas de montaje de la bomba

6. Apriete a mano las tuercas de los pernos de cimentación.
7. Controle que las almohadillas de montaje del motor estén niveladas y ajuste los pernos de cimentación, si es necesario.

   La medición del nivel correcto es de 0,002 pulg./ft (0,0167 mm/m) como máximo.

Hoja de trabajo de la nivelación de la base



1)_____

2)_____

3)_____

4)_____

5)_____

6)_____

7)_____

8)_____

9)_____

10)_____

11)_____

12)_____

13)_____

14)_____

15)_____

16)_____

17)_____

18)_____

Alineación de la bomba con el motor

Precauciones

ADVERTENCIA:

- Siga los procedimientos de alineación del eje para evitar una avería irreparable de los componentes del motor o que las piezas rotativas choquen. Siga los procedimientos de instalación y funcionamiento del acoplamiento del fabricante.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.

NOTA: El instalador y el usuario de la unidad deben encargarse de la alineación correcta. Compruebe la alineación de las unidades montadas en bastidores antes de poner en marcha la unidad. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

Controles de alineación

Cuándo realizar las comprobaciones de alineación

Debe realizar los controles de alineación en las siguientes circunstancias:

- Cambia la temperatura de proceso.
- Cambian las tuberías.
- Se ha realizado el mantenimiento de la bomba.

Tipos de controles de alineación

Tipo de control	Cuándo se utiliza
Comprobación de alineación inicial (alineación en frío)	Antes del funcionamiento, cuando la bomba y el motor se encuentran a temperatura ambiente.
Comprobación de alineación final (alineación en caliente)	Después del funcionamiento, cuando la bomba y el motor se encuentran a temperatura de funcionamiento.

Comprobaciones de alineación inicial (alineación en frío)

Cuándo	Por qué
Antes de aplicar mortero a la plancha de base	Esto garantiza que se pueda lograr la alineación.
Después de aplicar mortero a la plancha de base	Esto garantiza que no se hayan producido cambios durante el proceso de inyección.
Después de conectar las tuberías	Esto garantiza que las deformaciones de la tubería no hayan alterado la alineación. Si se han producido cambios, debe modificar la tubería para quitar las cargas de ésta en las bridas de la bomba.

Controles de alineación final (alineación en caliente)

Cuándo	Por qué
Después de la primera vez que se pone en funcionamiento	Esto garantiza una correcta alineación cuando la bomba y el motor alcanzan la temperatura de funcionamiento.
Periódicamente	De acuerdo con los procedimientos de funcionamiento de la planta.

Valores permitidos del indicador para los controles de alineación

NOTA: Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. En condiciones de frío, se permiten otros valores. Debe usar las tolerancias correctas. De lo contrario, puede originar defectos en la alineación y disminuir la fiabilidad de la bomba.

Cuando se utilizan indicadores de cuadrante para controlar la alineación final, la bomba y la unidad del motor están correctamente alineadas cuando se dan las siguientes condiciones:

- La desviación indicada total es de un máximo de 0,002 pulgadas (0,05 mm) a temperatura de funcionamiento.
- La tolerancia del indicador es de 0,0005 pulgadas/pulgadas (0,0127 mm/mm) de separación del indicador de cuadrante a temperatura de funcionamiento.

Configuración en frío de la alineación vertical paralela

Introducción

En esta sección se muestra la configuración preliminar (en frío) para las bombas eléctricas a motor según diferentes temperaturas de bombeo. Consulte a los fabricantes del motor para conocer la configuración en frío recomendada para otros tipos de motores, como turbinas de vapor y motores.

Configuración recomendada

Temperatura del fluido bombeado	Configuración recomendada para el eje del motor
50° F (10° C)	0,002 pulgadas (0,05 mm), bajo
150° F (65° C)	0,001 pulgadas (0,03 mm), alto
250° F (120° C)	0,005 pulgadas (0,12 mm), alto
350° F (175° C)	0,009 pulgadas (0,23 mm), alto
450° F (218° C)	0,013 pulgadas (0,33 mm), alto

Pautas para la medición de la alineación

Pauta	Explicación
Gire la mitad del acoplamiento de la bomba y la mitad del acoplamiento del motor al mismo tiempo para que las varillas del indicador hagan contacto con los mismos puntos en la mitad del acoplamiento del motor.	Esto evita las mediciones incorrectas.
Mueva o separe sólo el motor para realizar ajustes.	Esto evita deformaciones en las instalaciones de la tubería.
Asegúrese de que los pernos de sujeción de las patas del motor estén apretados al tomar las medidas del indicador.	Esto mantiene el motor estacionario, ya que el movimiento hace que la medición sea incorrecta.
Asegúrese de que los pernos de sujeción de las patas del motor estén sueltos antes de realizar correcciones de alineación.	Esto hace que se pueda mover el motor al realizar las correcciones de alineación.
Verifique la alineación nuevamente después de cualquier ajuste mecánico.	Esto corrige los defectos de alineación que podría haber provocado un ajuste.

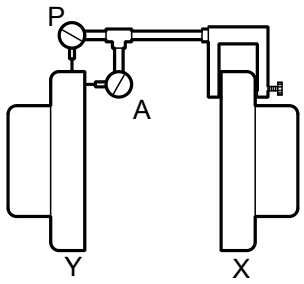
Acoplamiento de los indicadores de cuadrante para la alineación

Debe tener dos indicadores de cuadrante para completar este procedimiento.

1. Acople dos indicadores de cuadrante en la mitad de acoplamiento de la bomba (X):
   a) Acople un indicador (P) para que la varilla del indicador entre en contacto con el perímetro de la mitad de acoplamiento del motor (Y).

      Este indicador se utiliza para medir la desalineación en paralelo.
   b) Acople el otro indicador (A) para que la varilla del indicador entre en contacto con el extremo interior de la mitad de acoplamiento del motor.

      Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación angular.



2. Gire la mitad de acoplamiento de la bomba (X) para controlar que los indicadores estén en contacto con la mitad del acoplamiento de la bomba (Y) pero no la parte inferior.
3. De ser necesario, ajuste los indicadores.

Instrucciones de alineación de la bomba con el motor

Realice una alineación angular para una corrección vertical

1. Coloque el indicador de alineación angular a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	**Entonces...**
Negativo	Las mitades de acoplamiento están más separadas en el lado inferior que en el superior. Realice uno de estos pasos: • Agregue separadores para elevar el pie del motor en el extremo del eje. • Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el otro extremo.
Positivo	Las mitades de acoplamiento están más cerca en el lado inferior que en el superior. Realice uno de estos pasos: • Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el extremo del eje. • Agregue separadores para elevar el pie del motor en el otro extremo.

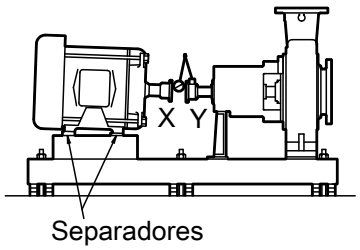


Imagen 6: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice una alineación angular para una corrección horizontal

1. Coloque el indicador de alineación angular (A) en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
Negativo	Las mitades de acoplamiento están más separadas en el lado derecho que en el lado izquierdo. Realice uno de estos pasos: • Deslice el extremo del eje del motor hacia la izquierda. • Deslice el extremo opuesto hacia la derecha.
Positivo	Las mitades de acoplamiento están más cerca en el lado derecho que en el lado izquierdo. Realice uno de estos pasos: • Deslice el extremo del eje del motor hacia la derecha. • Deslice el extremo opuesto hacia la izquierda.

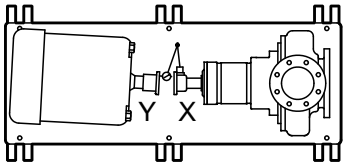


Imagen 7: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice una alineación en paralelo para una corrección vertical

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los indicadores de cuadrante estén regulados de manera adecuada.

Una unidad se encuentra en alineación en paralelo cuando el indicador indicador de paralelo (P) no varía más de 0,002 pulg. (0,05 mm) al medirlo en cuatro puntos separados a 90°, a la temperatura de funcionamiento.

Al alinear una unidad fría, consulte la tabla de configuración en frío para la alineación en paralelo vertical.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor.
2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
Negativo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más baja que la mitad de acoplamiento del motor (Y). Quite separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador debajo de cada pie del motor.
Positivo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más alta que la mitad de acoplamiento del motor. Añada separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador en cada pie del motor.

NOTA:

Para evitar la falta de alineación, debe utilizar una cantidad de espaciadores igual a la cantidad de pies del motor. De lo contrario, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

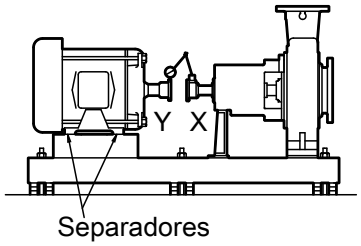


Imagen 8: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice una alineación en paralelo para una corrección horizontal

Una unidad se encuentra en alineación en paralelo cuando el indicador indicador de paralelo (P) no varía más de 0,002 pulg. (0,05 mm) al medirlo en cuatro puntos separados a 90°, a la temperatura de funcionamiento.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	**Entonces...**
Negativo	La mitad del acoplamiento del motor está a la izquierda de la mitad del acoplamiento de la bomba.
Positivo	La mitad del acoplamiento del motor está a la derecha de la mitad del acoplamiento de la bomba.

4. Deslice con cuidado el motor en la dirección correcta.

NOTA: Asegúrese de colocar el motor de manera uniforme. De lo contrario, puede afectar negativamente a la corrección angular horizontal.

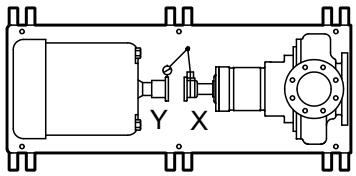


Imagen 9: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta

5. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice una alineación completa para una corrección vertical

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando los indicadores A (angular) y P (paralelo) no varían más de 0,002 pulg. (0,05 mm) según se mide en cuatro puntos separados por 90°.

1. Coloque los indicadores de cuadrante angular y en paralelo a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire los indicadores a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para la alineación en paralelo y angular hasta lograr los valores de lectura permitidos.

Realice una alineación completa para una corrección horizontal

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando los indicadores A (angular) y P (paralelo) no varían más de 0,002 ipulg. (0,05 mm) según se mide en cuatro puntos separados por 90°.

1. Coloque los indicadores de cuadrante angular y en paralelo a cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (posición de las 9 en punto).
2. Gire los indicadores pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para la alineación en paralelo y angular hasta lograr los valores de lectura permitidos.

Aplicación de mortero en la plancha de base

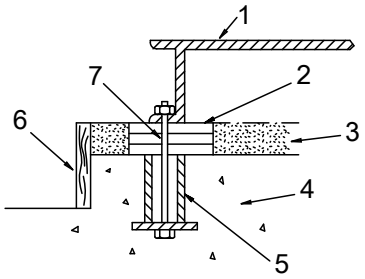
Equipo necesario:

- Limpiadores: no utilice limpiadores a base de aceite porque el mortero no se adherirá. Consulte las instrucciones del fabricante del mortero.
- Mortero: Se recomienda un mortero que no encoja.

1. Limpie todas las áreas de la plancha de base que van a entrar en contacto con el mortero.
2. Construya una presa alrededor de la cimentación.
3. Humedezca completamente la cimentación que entrará en contacto con el mortero.
4. Vuelque el mortero, a través del orificio del mortero de la plancha de base, hasta el nivel de la presa.

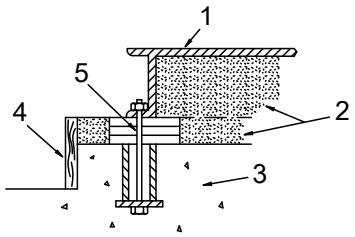
   Cuando vierta el mortero, elimine las burbujas de aire mediante uno de los siguientes métodos:

   - Remueva con un vibrador.
   - Bombee el mortero en su sitio.
5. Deje que el mortero se asiente.



1. Plancha de base
2. Separadores o cuñas
3. Mortero
4. Cimentación
5. Manguito
6. Presa
7. Perno

6. Llene el resto de la plancha de base con mortero y deje que éste se asiente durante al menos 48 horas.



1. Plancha de base
2. Mortero
3. Cimentación
4. Presa
5. Perno

7. Ajuste los pernos de cimentación.
8. Vuelva a comprobar la alineación.

Listas de verificación de las tuberías

Sujeción

ADVERTENCIA:

- Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
- Reemplace todos los sujetadores corroídos.
- Asegúrese de que todos los sujetadores están bien apretados y de que no falta ninguno.

Lista de verificación general de las tuberías

Precauciones

ATENCIÓN:

- No coloque nunca una tubería por la fuerza en las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a presiones peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el motor. La tensión en las tuberías afectará negativamente al funcionamiento de la bomba, y puede producir lesiones o daños en el equipo.
- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. No acelere nunca el caudal desde el lado de aspiración. Si lo hace, puede ocasionar un menor rendimiento, generar demasiado calor y dañar el equipo.

NOTA:

Las cargas de las bridas del sistema de tuberías, incluidas las de la expansión térmica de la tubería, no deben exceder los límites de la bomba. La deformación puede provocar que las piezas rotativas entren en contacto y generen un exceso de calor, chispas y fallos prematuros.

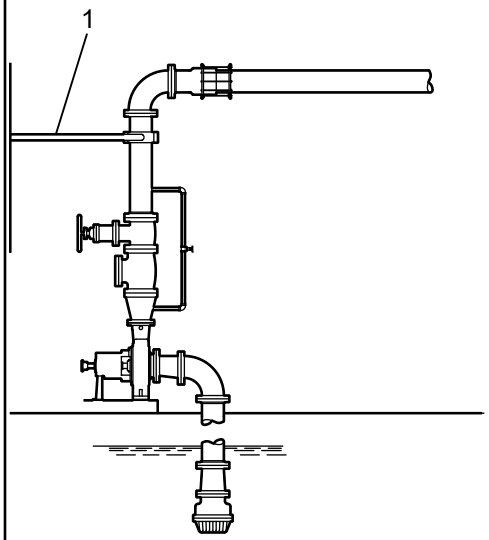
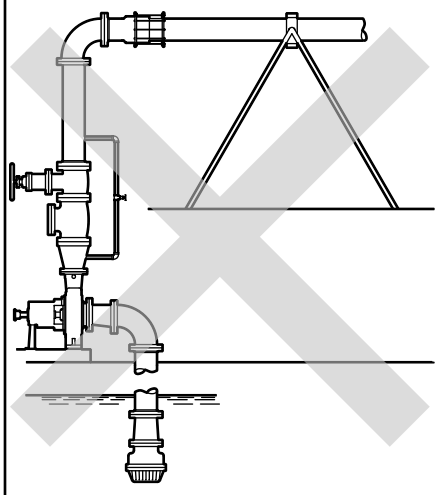
Pautas de las tuberías

Las pautas de las tuberías están disponibles en las Normas del Instituto de Hidráulica ("Hydraulic Institute Standards") en: Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Debe revisar este documento antes de instalar la bomba.

Lista de verificación

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Compruebe que todas las tuberías están sujetas de forma independiente de la brida de la bomba y alineadas naturalmente a ella.	Esto ayuda a prevenir: • Deformaciones de la bomba • Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad del motor • Desgaste en los cojinetes de la bomba, el sello y el eje	
Mantenga la tubería lo más corta posible.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
Compruebe que se utilicen sólo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
No conecte las tuberías a la bomba hasta que: • El mortero de la plancha de base o de la subbase se endurezca. • Los pernos de sujeción de la bomba y el motor se hayan apretado.	—	
Asegúrese de que las conexiones y los accesorios de la tubería estén hermetizados.	Esto evita que entre aire en el sistema de tuberías o que se produzcan fugas durante el funcionamiento.	
Si la bomba maneja fluidos corrosivos, asegúrese de que las tuberías permitan que se saque el líquido antes de extraer la bomba.	—	
Si la bomba trabaja con líquidos a temperaturas elevadas, asegúrese de que las conexiones/los tramos de expansión estén instalados de manera adecuada.	Esto ayuda a prevenir defectos en la alineación debido a la expansión lineal de la tubería.	

Ejemplo: instalación para expansión

Correcto	Incorrecto
 1. Junta/tramo de expansión	

Lista de verificación de las tuberías de aspiración

Referencia de la curva de rendimiento

La carga de aspiración neta positiva disponible ($NPSH_A$) siempre debe ser mayor que la carga de aspiración neta positiva necesaria ($NPSH_R$), como se muestra en la siguiente publicación de la curva de rendimiento de la bomba.

Consulte al Instituto Hidráulico para obtener los valores de NPSH y de fugas en tubos necesarios para evaluar las tuberías de aspiración.

Comprobaciones de la tubería de aspiración

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Lave todas las tuberías de aspiración antes de conectarlas a la bomba.	Esto reduce el riesgo de problemas en el funcionamiento de la bomba.	
Asegúrese de que las conexiones y los accesorios de las tuberías estén hermetizados y no tengan fugas.	—	
Compruebe que la distancia entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano sea al menos dos veces el diámetro del tubo.	Esto minimiza el riesgo de cavitación en la entrada de aspiración de la bomba debido a la turbulencia. Consulte las secciones de ejemplo para ver ilustraciones.	
Controle que los codos no tengan curvas filosas.	Consulte las secciones de ejemplo para ver ilustraciones.	
Compruebe que la tubería de aspiración sea una o dos veces mayor que la entrada de aspiración de la bomba. Instale un reductor excéntrico entre la entrada de la bomba y las tuberías de aspiración.	Las tuberías de aspiración nunca deberían tener un diámetro menor que la entrada de aspiración de la bomba. Consulte las secciones de ejemplo para ver ilustraciones.	
Compruebe que el reductor excéntrico de la brida de aspiración de la bomba tenga las siguientes propiedades: • el lado en pendiente hacia abajo • el lado horizontal en la parte superior	Consulte las ilustraciones de ejemplo.	
Si se utilizan filtros o campanas de aspiración, controle que su área sea tres veces mayor que la de la tubería de aspiración.	Los filtros de aspiración ayudan a prevenir las obstrucciones. Se recomiendan orificios de malla con un diámetro mínimo de 1/16 pulgadas (1,6 mm).	
Si una bomba o más funcionan con la misma fuente de líquido, controle que se utilicen diferentes líneas de tubería de aspiración para cada bomba.	Esta recomendación le ayuda a conseguir un mejor rendimiento de la bomba.	
Si es necesario, asegúrese de que la tubería de aspiración incluya una válvula de drenaje y que esté correctamente instalada.	—	

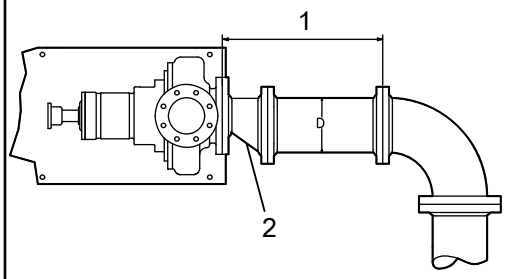
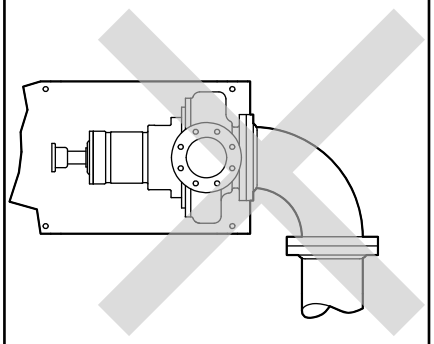
Fuente de líquido por debajo de la bomba

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Asegúrese de que la tubería de aspiración esté libre de bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que las pendientes de la tubería de aspiración sean hacia arriba, desde la fuente de líquido hacia la entrada de la bomba.	—	

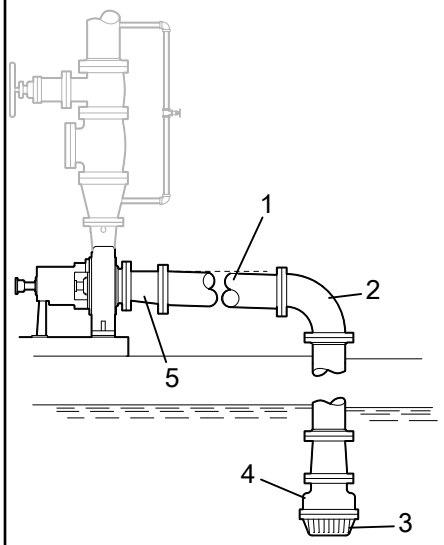
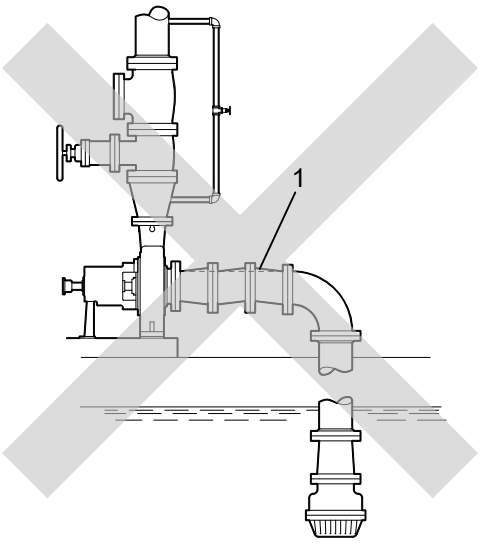
Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Si la bomba no cuenta con cebado automático, controle que esté instalado el dispositivo de cebado de la bomba.	Utilice una válvula de pie con un diámetro que sea como mínimo equivalente al diámetro de las tuberías de aspiración.	

Fuente de líquido por encima de la bomba

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Controle que haya una válvula de aislamiento instalada en la tubería de aspiración a una distancia de al menos el doble del diámetro de la tubería con respecto a la entrada de aspiración.	Esto permite cerrar la línea durante la inspección y el mantenimiento de la bomba. No utilice la válvula de aislamiento para estrangular la bomba. La restricción puede causar los siguientes problemas: • pérdida de cebado • temperaturas excesivas • daños en la bomba • anulación de la garantía	
Asegúrese de que la tubería de aspiración esté libre de bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que la tubería esté nivelada o en pendiente hacia abajo de la fuente de líquido.	—	
Asegúrese de que ninguna parte de la tubería de aspiración se extienda por debajo de la brida de aspiración de la bomba.	—	
Asegúrese de que el tamaño de la entrada de suministro sea uno o dos tamaños mayor que la tubería de aspiración.	—	
Asegúrese de que la tubería de aspiración esté adecuadamente sumergida debajo de la superficie de la fuente de líquido.	Esto evita que el aire entre en la bomba a través de un vórtice de aspiración.	

Correcto	Incorrecto
La distancia correcta entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano debe ser al menos dos veces el diámetro del tubo.  1. Suficiente distancia para evitar la cavitación 2. Reductor excéntrico con un tope a nivel	

Ejemplo: equipo de la tubería de aspiración

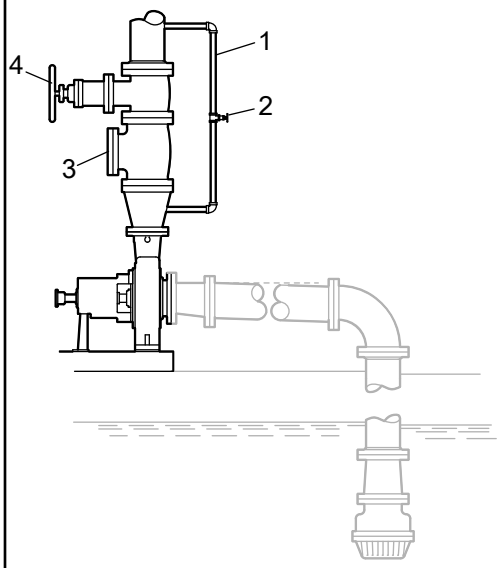
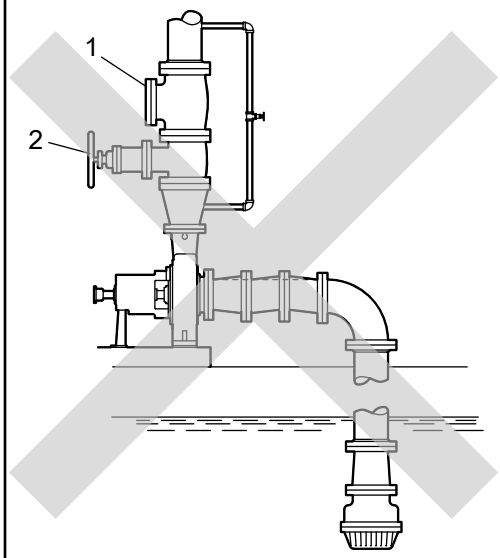
Correcto	Incorrecto
	
1. Tubería de aspiración con una pendiente hacia arriba desde la fuente de líquido. 2. Codo de radio largo 3. Colador 4. Válvula de pie 5. Reductor excéntrico con un tope a nivel	1. Bolsa de aire, porque el reductor excéntrico no se utiliza y porque la tubería de aspiración no se inclina gradualmente hacia arriba desde la fuente de líquido.

Lista de verificación de las tuberías de descarga

Lista de verificación

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga.	La válvula de aislamiento es necesaria para: • Cebado • Regulación del caudal • Inspección y mantenimiento de la bomba Consulte el ejemplo: Equipo de tuberías de descarga para ilustraciones.	
Compruebe que haya una válvula de retención en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.	La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula de retención. La válvula de retención impide los daños en la bomba y en el sello provocados por el caudal de retorno a través de la bomba, cuando la unidad del motor se apaga. Esto también se utiliza para limitar el caudal de líquidos. Consulte el ejemplo: Equipo de tuberías de descarga para ilustraciones.	
Si se utilizan incrementadores, compruebe que estén instalados entre la bomba y la válvula de retención.	Consulte el ejemplo: Equipo de tuberías de descarga para ilustraciones.	
Si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema, compruebe que se utilicen dispositivos de amortiguación.	Esto protege la bomba contra las sobrecargas y los golpes de ariete.	

Ejemplo: equipo de tuberías de descarga

Correcto	Incorrecto
	
1. Tubería de derivación 2. Válvula de apagado 3. Válvula de retención 4. Válvula de aislamiento de descarga	1. Válvula de retención (posición incorrecta) 2. La válvula de aislamiento no debe estar ubicada entre la válvula de retención y la bomba.

Lista de verificación final de tuberías

ADVERTENCIA:

La acumulación de gases en el interior de la bomba, el sistema de sellado o el sistema de tuberías de proceso puede provocar un entorno explosivo. Asegúrese de que el sistema de tuberías de proceso, la bomba y el sistema de sellado tengan una ventilación adecuada antes de la puesta en marcha.

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Compruebe que el eje gira suavemente.	Gire el eje manualmente. Asegúrese de que no haya rozamiento que pudiera provocar calor excesivo o chispas.	
Vuelva a comprobar la alineación para asegurarse de que las deformaciones de la tubería no la hayan alterado.	Si la tubería está deformada, corríjala.	

Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado

Preparación para la puesta en marcha

ADVERTENCIA:

- Si no se siguen estas precauciones antes de poner en marcha la bomba, se pueden ocasionar lesiones graves o daños en el equipo.
- No haga funcionar nunca la bomba sin un protector del acoplamiento correctamente instalado.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.
- El funcionamiento de la bomba en rotación inversa puede hacer que las piezas de metal entren en contacto, se genere calor y se rompa la contención.

Precauciones

NOTA:

- Verifique la configuración del motor antes de poner en marcha la bomba.
- Asegúrese de que el índice de calentamiento no supera los 1,4 °C por minuto.

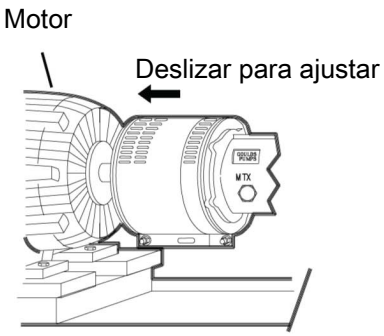
Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema del tubo y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve los motores de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.
- Si la temperatura del fluido bombeado supera los 200 °F (93 °C), caliente la bomba antes de ponerla en marcha. Deje circular una pequeña cantidad del fluido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté a 100 °F (38 °C) de la temperatura del fluido.

En el arranque inicial, no ajuste los motores de velocidad variable ni controle el regulador de velocidad o la configuración del interruptor de sobrevelocidad mientras el motor de velocidad variable está acoplado a la bomba. Si los valores no se han verificado, desacople la unidad y consulte las instrucciones suministradas por el fabricante del motor.

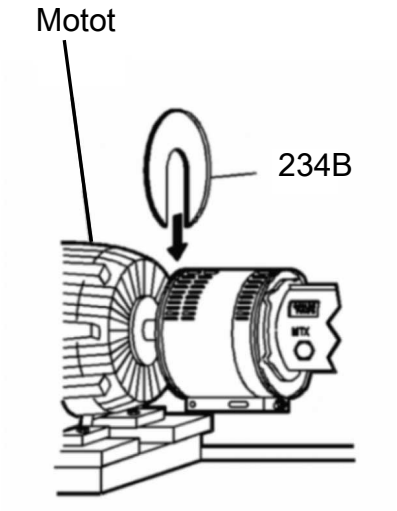
Extracción del protector del acoplamiento

1. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas del orificio de la ranura central del protector del acoplamiento.
2. Deslice la mitad del protector del acoplamiento del motor hacia la bomba.

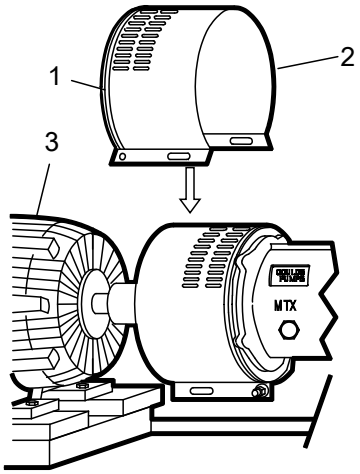


3. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas de la mitad del protector del acoplamiento del motor.

4. Extraiga la placa de extremo del costado del motor.



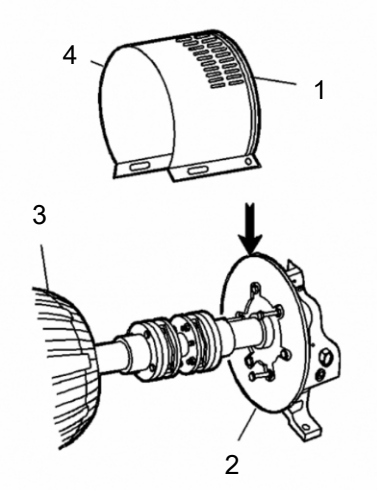
5. Extraiga la mitad del protector del acoplamiento del motor:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Levántela.



1. Ranura anular
2. Mitad del protector del acoplamiento del lado del motor
3. Motor

6. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas restantes de la mitad del protector del acoplamiento de la bomba.

   No es necesario extraer la placa de extremo del costado de la bomba de la carcasa del cojinete. Si necesita realizar el mantenimiento de las piezas internas de la bomba, puede acceder a los tirafondos de la caja de cojinetes sin extraer esta placa de extremo.
7. Extraiga la mitad del protector del acoplamiento de la bomba:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Levántela.



1. Ranura anular
2. Placa de extremo del lado de la bomba
3. Motor
4. Mitad del protector del acoplamiento del lado de la bomba

Verificación de la rotación

ADVERTENCIA:

- El funcionamiento de la bomba en rotación inversa puede hacer que las piezas de metal entren en contacto, se genere calor y se rompa la contención.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.

1. Desconecte y bloquee el suministro de energía al motor.
2. Asegúrese de que los cubos del acoplamiento estén bien asegurados a los ejes.
3. Asegúrese de que el acoplamiento espaciador se ha extraído.

   La bomba se envía sin el acoplamiento espaciador.
4. Conecte el suministro de energía al motor.
5. Asegúrese de que no haya nadie cerca y haga girar el motor lo suficiente para determinar que la dirección de rotación corresponda con la flecha de la carcasa del cojinete o el bastidor acoplado directamente.
6. Desconecte y bloquee el suministro de energía al motor.

Acoplamiento de la bomba y del motor

ADVERTENCIA:

Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.

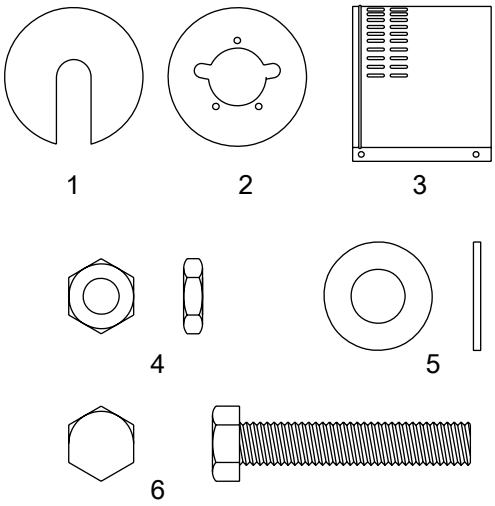
Los acoplamientos deben tener la certificación adecuada para ser utilizados en un ambiente clasificado por ATEX. Utilice las instrucciones proporcionadas por el fabricante del acoplamiento para lubricar e instalar el acoplamiento.

Instalación del protector del acoplamiento

ADVERTENCIA:

- No haga nunca funcionar una bomba sin un protector del acoplamiento correctamente instalado. Se pueden producir heridas si pone en marcha la bomba sin un protector del acoplamiento.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.
- El acoplamiento utilizado en entornos clasificados EX debe estar correctamente certificado y construirse con un material que no produzca chispas.

Piezas necesarias:



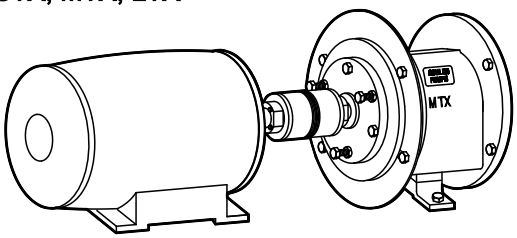
1. Placa de extremo, extremo de la unidad
2. Placa de extremo, extremo de la bomba
3. Mitad del guarda-acoplamiento, se necesitan 2
4. Tuerca de 3/8-16, se necesitan 3
5. Arandela de 3/8 pulgadas
6. Perno de cabeza hexagonal de 3/8-16 x 2 pulgadas, 3 necesarios

1. Desenergice el motor, coloque el motor en posición de bloqueo y coloque una etiqueta de precaución en el motor de arranque que indique la desconexión.
2. Coloque la placa de extremo del lateral de la bomba en su lugar.

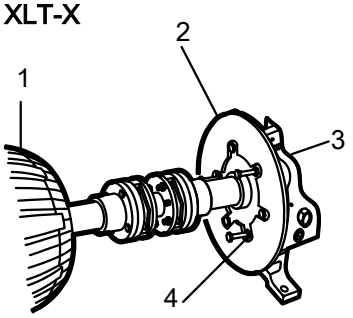
   Si la placa ya está en su lugar, realice todos los ajustes necesarios al acople y, luego, continúe con el paso siguiente.

Si el tamaño de la bomba es...	**Entonces...**
STX, MTX, LTX	Alinee la placa de extremo del costado de la bomba con la caja de rodamientos. No es necesario ajustar la turbina.
XLT-X	1. Alinee la placa de extremo del lateral de la bomba en la carcasa del cojinete para que cumpla las siguientes condiciones: a. Las ranuras grandes de la placa de extremo no tocan los tirafondos del porta-rodamientos. b. Las ranuras pequeñas están alineadas con los pernos de ajuste de la turbina. 2. Ajuste la placa de extremo al porta-rodamientos utilizando contratuercas en los pernos de ajuste de la turbina. 3. Verifique la holgura de la turbina. Para obtener la holgura correcta de la turbina, consulte la tabla de holguras de la turbina.

STX, MTX, LTX

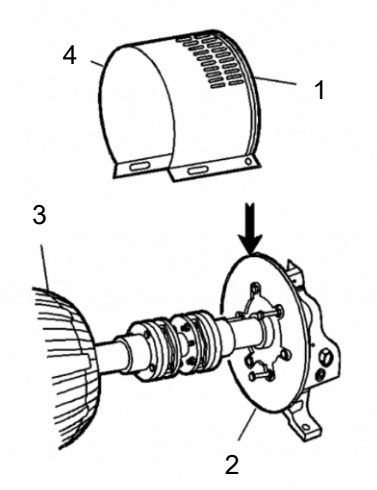


XLT-X



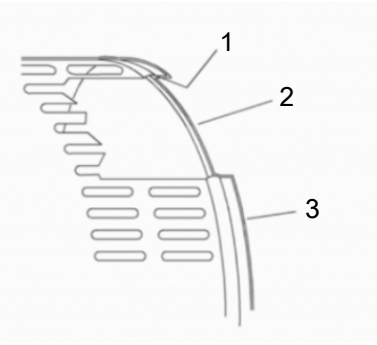
1. Motor
2. Placa de extremo de la bomba
3. Caja de cojinetes
4. Contratuerca

3. Coloque la mitad del protector del acople de la bomba en su lugar:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Coloque la mitad del protector del acople sobre la placa de extremo del costado de la bomba.



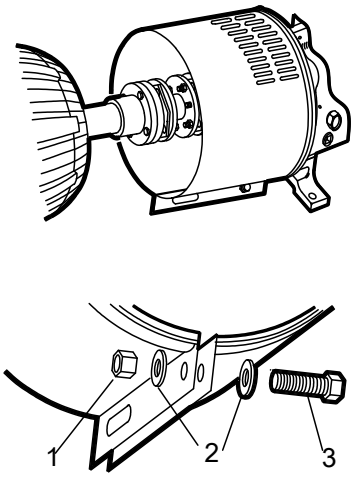
1. Ranura anular
2. Placa de extremo del lado de la bomba
3. Motor
4. Mitad del protector del acoplamiento del lado de la bomba

La ranura anular de la mitad del protector del acoplamiento debe fijarse alrededor de la placa de extremo.



1. Surco anular
2. Placa de extremo (extremo de la bomba)
3. Mitad del protector

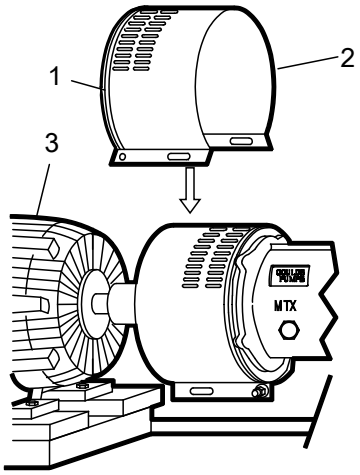
4. Utilice un perno, una tuerca y dos arandelas para asegurar la mitad del protector del acople a la placa de extremo. Ajuste con firmeza.



1. Tuerca
2. Arandela
3. Perno

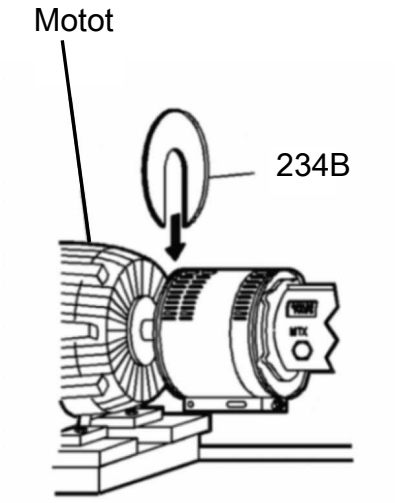
5. Coloque la mitad del protector del acoplamiento del motor en su lugar:
   a) Separe levemente la parte inferior.
   b) Coloque la mitad del protector del acople del elemento motriz sobre la mitad del protector del acople de la bomba.

      La ranura anular de la mitad del protector del acople debe enfrentar el motor.



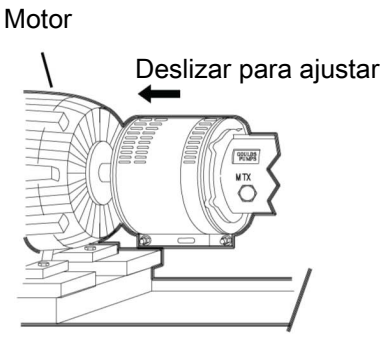
1. Ranura anular
2. Mitad del protector del acoplamiento del lado del motor
3. Motor

6. Coloque la placa de extremo del costado del elemento motriz sobre el eje del motor.



7. Coloque la placa de extremo del costado del elemento motriz en la ranura anular de la mitad del protector del acople del elemento motriz.
8. Utilice un perno, una tuerca y dos arandelas para asegurar la mitad del protector del acople a la placa de extremo. Ajuste sólo manualmente.

   El orificio se encuentra en el lado del elemento motriz de la mitad del protector del acople.
9. Deslice la mitad del protector del acople del elemento motriz hacia el motor, de manera que el protector cubra por completo los ejes y el acople.



10. Utilice una tuerca, un perno y dos arandelas para unir las mitades del protector del acople.
11. Ajuste todas las tuercas del ensamblado del protector.

ADVERTENCIA:

No haga funcionar nunca la bomba sin un protector del acoplamiento correctamente instalado.

Lubricación de los cojinetes

ADVERTENCIA:

Las bombas se envían sin aceite. Los cojinetes antifricción deben lubricarse con aceite en el lugar de trabajo.

En estas secciones de lubricación de los cojinetes, se enumeran diferentes temperaturas del fluido bombeado. Si su bomba está certificada por ATEX y la temperatura del fluido bombeado supera los valores permitidos, consulte a un representante de ITT.

Requisitos de lubricación

Tipo de bomba	Requisitos
Acoplada directamente	Las bombas acopladas directamente no tienen cojinetes que requieran lubricación.
Montaje en bastidor	• El nivel de aceite se mide a través de un visor. • El nivel de aceite no debe estar por debajo del centro del visor. • Puede verse un aumento de nivel del aceite al arrancar debido a la circulación del aceite dentro del bastidor del cojinete.

Requisitos del aceite de lubricación

Requisitos de calidad del aceite

Utilice un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes con la clasificación 68 cSt. a 100 °F (38 °C).

Requisitos del aceite en base a la temperatura

Para la mayoría de las condiciones de funcionamiento, las temperaturas de los cojinetes son de entre 120 °F (49 °C) y 180 °F (82 °C), y puede utilizar aceite de viscosidad ISO de grado 68 a 100 °F (38 °C). Si las temperaturas superan los 180 °F (82 °C), consulte la tabla de requisitos de temperatura.

Temperatura	Requisitos de aceite
Las temperaturas de los cojinetes superan los 180 °F (82 °C)	Utilice aceite de viscosidad ISO de grado 100. En general, la temperatura de los cojinetes es de 20 °F (11 °C) más alta que la temperatura de la superficie exterior de la carcasa del cojinete.
Las temperaturas del fluido bombeado superan los 350 °F (177 °C)	Utilice lubricación sintética.

Aceite adecuado para lubricar los cojinetes

Lubricantes adecuados

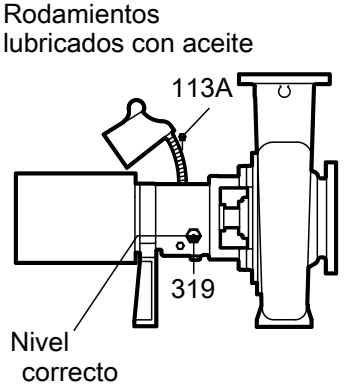
Marca	Tipo de lubricante
Chevron	GTS Oil 68
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE 26 300 SSU a 100° F (38° C)
Philips	Mangus Oil 315
Shell	Tellus Oil 68
Royal Purple	Aceite sintético SYNFILM ISO VG 68
Gulf	Harmony 68

Lubricación de cojinetes con aceite

Utilice un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes.

1. Extraiga el tapón para llenado.
2. Llene la caja de rodamientos con aceite, a través de la conexión para llenado que se encuentra en la parte superior de la caja de rodamientos.

   Llene la caja de rodamientos con aceite hasta la mitad del visor del nivel de aceite (319).



3. Coloque el tapón para llenado.

Lubricación de rodamientos engrasados de por vida

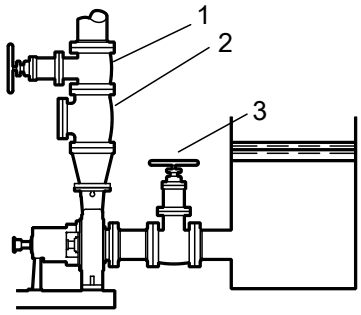
El fabricante de cojinetes llena los cojinetes engrasados de por vida con grasa y los sella en la fábrica. No es necesario lubricar ni sellar estos cojinetes. Consulte el capítulo Mantenimiento para ver los procedimientos de mantenimiento y engrasado para estos cojinetes.

Cebado de la bomba

Cebado de la bomba con el suministro de aspiración encima de la bomba

1. Abra lentamente la válvula de aislamiento de aspiración.

2. Abra los respiraderos de aire de las tuberías de aspiración y de descarga hasta que fluya el líquido bombeado.
3. Cierre los respiraderos.



1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula de retención
3. Válvula de aislamiento de aspiración

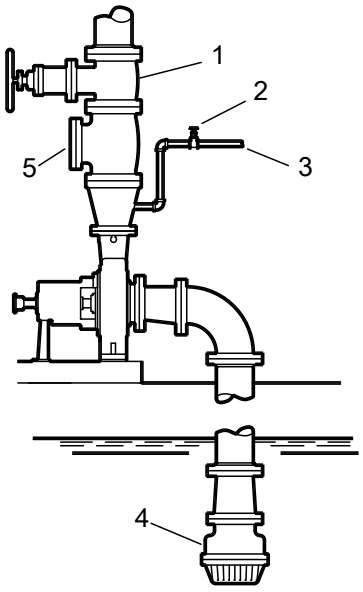
Cebado de la bomba con el suministro de aspiración debajo de la bomba

Utilice una válvula de pie y una fuente externa de líquido para cebar la bomba. El líquido puede provenir de una de las fuentes siguientes:

- Una bomba de cebado
- Una tubería de descarga presurizada
- Otro suministro externo

1. Cierre la válvula de aislamiento de descarga.
2. Abra las válvulas de los respiraderos de aire de la carcasa.
3. Abra la válvula de la tubería de suministro externo hasta que sólo salgan líquidos de las válvulas de ventilación.
4. Cierre las válvulas de ventilación.
5. Cierre la tubería de suministro externo.

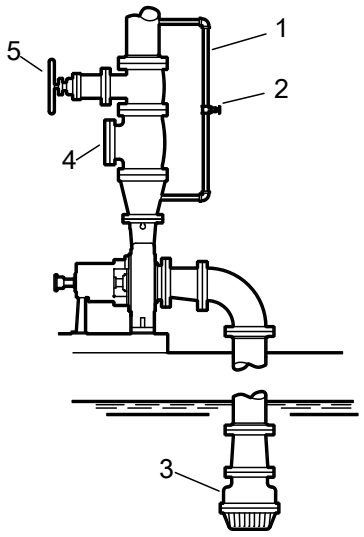
Esta ilustración es un ejemplo de cebado de la bomba con una válvula de pie y un suministro exterior:



1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula de cierre
3. Desde una fuente externa

4. Válvula de pie
5. Válvula de retención

Esta ilustración es un ejemplo de cebado de la bomba con una válvula de pie usando una línea de desvío alrededor de la válvula de retención:



1. Tubería de desviación
2. Válvula de cierre
3. Válvula de pie
4. Válvula de retención
5. Válvula de aislamiento de descarga

Otros métodos de cebado de la bomba

También puede usar estos métodos para cebar la bomba:

- Cebar mediante eyector
- Cebar mediante bomba de cebado automático

Ponga en marcha la bomba

ADVERTENCIA:

El funcionamiento continuo con una válvula de descarga cerrada puede vaporizar el líquido. Esta situación puede producir una explosión debido al vapor confinado que se encuentra bajo una alta presión y temperaturas elevadas.

ATENCIÓN:

- Observe de inmediato los indicadores de presión. Si no se logra rápidamente la presión de descarga, detenga el motor, vuelva a cebar la bomba e intente arrancar la bomba de nuevo.
- Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los cojinetes y el ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y solucione el problema.
- Un funcionamiento continuo con una válvula de descarga cerrada hará que la bomba se sobrecaliente. El sobrecalentamiento del conjunto del motor magnético debilitará o estropeará los imanes.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

- Abra la válvula de aspiración.
- Abra todas las tuberías de recirculación y de enfriamiento.

1. Cierre por completo o abra en parte la válvula de descarga, según el estado del sistema.
2. Encienda el motor.
3. Abra lentamente la válvula de descarga hasta que la bomba alcance el flujo deseado.
4. Revise de inmediato el indicador de presión para asegurarse de que la bomba alcance rápidamente la presión de descarga adecuada.
5. Si la bomba no alcanza la presión correcta, lleve a cabo estos pasos:
   a) Detenga el motor.
   b) Vuelva a cebar la bomba.
   c) Vuelva a arrancar el motor.
6. Supervise la bomba mientras esté funcionando:
   a) Controle la temperatura de los cojinetes y cualquier vibración o ruido excesivos.
   b) Si la bomba supera los niveles normales, apáguela de inmediato y solucione el problema.

      Las bombas pueden superar los niveles normales por varias razones. Consulte Solución de problemas para obtener información acerca de las posibles soluciones para este problema.
7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

Flujo mínimo continuo recomendado

NOTA:

Estas mediciones se basan en agua con una gravedad específica de 1,0 y un calor específico de 1,0.

Tabla 6: Caudal mínimo en GPM (m^3/hr)

Grupo	Tamaño	3500 rpm	2900 rpm	1750 rpm	1450 rpm
S	1 x 1½ – 6	23 (5)	15 (4)	11 (3)	8 (2)
	1½ x 3 – 6	30 (7)	25 (6)	15 (4)	13 (3)
	2 x 3 – 6	56 (12,5)	47 (11)	28 (6)	23 (5)
	1 x 1½–8	10 (2,5)	7 (2)	3 (1)	2 (1)
	1½ x 3 – 8	34 (8)	29 (7)	17 (4)	14 (3)
S/M	2 x 3 – 8	74 (17)	61 (14)	37 (9)	20 (5)
M (8 pulg.)	3 x 4 – 7	157 (36)	127 (29)	78 (18)	64 (15)
	3 x 4–8G	159 (36)	129 (30)	79 (18)	65 (15)
M (10 pulg.)	1 x 2 – 10	21 (5)	13 (3)	9 (2)	7 (2)
	2 x 3 – 10	78 (18)	65 (15)	38 (9)	31 (7)
	3 x 4 – 10	173 (40)	144 (33)	86 (20)	72 (16)

Precauciones para la utilización de la bomba

Consideraciones generales

ATENCIÓN:

- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. No contenga el caudal desde el lado de aspiración, ya que puede ocasionar un menor rendimiento, generar demasiado calor y dañar el equipo.
- No sobrecargue el motor. En caso contrario, se puede generar demasiado calor o dañar el equipo. El motor puede sobrecargarse en los siguientes casos:
  - La gravedad específica del fluido bombeado es mayor que la prevista.
  - El agua bombeada supera el caudal nominal.
- Asegúrese de hacer funcionar la bomba en las condiciones nominales o cerca de ellas. De lo contrario, la bomba puede sufrir daños por cavitación o recirculación.

Funcionamiento con capacidad reducida

ADVERTENCIA:

No maneje nunca ningún sistema de bombeo con la aspiración y la descarga bloqueadas. El funcionamiento en estas circunstancias, incluso durante un corto período, puede provocar que el líquido atrapado se sobrecaliente y ocasionar una violenta explosión. Debe tomar todas las medidas necesarias para evitar esta situación.

ATENCIÓN:

- Evite niveles de vibración excesivos. Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento.
- Evite el aumento de carga radial. En caso contrario, puede provocar tensión en el eje y los cojinetes.
- Evite la acumulación de calor. En caso contrario, se pueden estriar o agarrotar las piezas rotativas.
- Evite la cavitación. Si no lo hace, puede provocar daños en las superficies internas de la bomba.

Funcionamiento en condiciones de congelamiento

NOTA:

No exponga una bomba inactiva a condiciones de congelación. Drene el líquido que está dentro de la bomba y del serpentín de enfriamiento. De lo contrario, puede ocurrir que el líquido se congele y que la bomba se dañe.

Niveles de temperatura

ATENCIÓN:

No haga funcionar la bomba por encima del rango de temperatura nominal de los imanes. Esto debilitará o extropeará los imanes. la temperatura nominal es de 250° F (121° C) para todos los tamaños.

Tipos magnéticos	Destino del motor	Temperatura nominal
Hierro neodimio (NdFe)	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K	356° F (180° C)
Samario cobalto (SmCo)	AA, BB, CC, DD, EE, FF, GG, HH, II, JJ, KK	536° F (280° C)

Apagado de la bomba

ADVERTENCIA:

La bomba puede manejar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique los materiales de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para no exponerse a ningún líquido peligroso o tóxico. Lleve el equipo de protección adecuado. Los riesgos potenciales incluyen, entre otros, altas temperaturas, líquidos inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos y otros riesgos. Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las normativas ambientales vigentes.

1. Cierre suavemente la válvula de descarga.
2. Apague y bloquee el motor para impedir rotaciones accidentales.

Realice la alineación final de la bomba y del motor

ADVERTENCIA:

- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.
- Siga los procedimientos de alineación del eje para evitar una avería irreparable de los componentes del motor o que las piezas rotativas choquen. Siga los procedimientos de instalación y funcionamiento del acoplamiento del fabricante.

Debe comprobar la alineación final cuando la bomba y el motor estén a la temperatura de funcionamiento. Para obtener instrucciones sobre la alineación inicial, consulte el capítulo Instalación.

1. Ponga la unidad en funcionamiento en las condiciones operativas reales, durante el tiempo suficiente para que la bomba, el motor y el sistema asociado alcancen la temperatura de funcionamiento.
2. Apague la bomba y el motor.
3. Extraiga el protector del acoplamiento.

   Consulte la sección sobre extracción del protector del acoplamiento en el capítulo de mantenimiento.
4. Verifique la alineación mientras la unidad sigue caliente.

   Consulte la alineación de bomba a motor en el capítulo de instalación.
5. Vuelva a instalar el protector del acoplamiento.
6. Vuelva a arrancar la bomba y el motor.

Mantenimiento

Programa de mantenimiento

Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

- Mantenimiento de rutina
- Inspecciones de rutina
- Inspecciones trimestrales
- Inspecciones anuales

Acorte los intervalos de inspección adecuadamente si el fluido bombeado es abrasivo o corrosivo, o si el entorno está clasificado como potencialmente explosivo.

Mantenimiento de rutina

Realice estas tareas cuando lleve a cabo el mantenimiento de rutina:

- Lubrique los cojinetes.
- Inspeccione el sello de.
- Realice un análisis de vibración.
- Supervise la presión de descarga.
- Supervise la temperatura.

Inspecciones de rutina

Realice estas tareas cuando compruebe la bomba durante las inspecciones de rutina:

- Compruebe el nivel y el estado del aceite a través del visor del bastidor del cojinete.
- Compruebe los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los cojinetes.
- Compruebe si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.

Inspecciones trimestrales

Realice estas tareas cada tres meses:

- Compruebe que la cimentación y los pernos de sujeción estén ajustados.
- Cambie el aceite cada tres meses (2.000 horas de funcionamiento) como mínimo.
  - Cambie el aceite con más frecuencia si hay condiciones atmosféricas adversas u otras condiciones que puedan contaminar o descomponer el aceite.
- Compruebe la alineación del eje y vuelva a alinearlo si es necesario.

Inspecciones anuales

Realice estas inspecciones una vez al año:

- Compruebe la capacidad de la bomba.
- Compruebe la presión de la bomba.
- Compruebe la potencia de la bomba.

Si el rendimiento de la bomba no cumple los requisitos del proceso, y si éstos no han cambiado, siga estos pasos:

1. Desmontaje de la bomba.
2. Inspecciónela.
3. Reemplace las piezas desgastadas.

Mantenimiento de los cojinetes

Programa de lubricación

Tipo de cojinete	Primera lubricación	Intervalos de lubricación
Lubricado con aceite	Cambie el aceite después de 200 horas, si los cojinetes son nuevos.	Después de las primeras 200 horas, cambie el aceite cada 4 000 horas de funcionamiento o cada seis meses.

Desmontaje

Precauciones de desmontaje

ADVERTENCIA:

- Riesgo químico. Debe descontaminar individualmente cada componente según las regulaciones medioambientales federales, estatales, locales y de la empresa.
- La acumulación de gases en el interior de la bomba, el sistema de sellado o el sistema de tuberías de proceso puede crear un entorno explosivo en la bomba. Asegúrese de que el sistema de tuberías de proceso, la bomba y el sistema de sellado tienen una ventilación adecuada antes de ponerlos en marcha.
- Las fugas de fluidos pueden producir una atmósfera explosiva. Siga todos procedimientos de montaje de la bomba y el sello.
- Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que se libere la presión antes de desmontar la bomba, eliminar las tomas, abrir las válvulas de ventilación o de drenaje o desconectar las tuberías.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con punta de acero en todo momento.
- La bomba puede manejar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique los materiales de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para no exponerse a ningún líquido peligroso o tóxico. Lleve el equipo de protección adecuado. Los riesgos potenciales incluyen, entre otros, altas temperaturas, líquidos inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos y otros riesgos. Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las normativas ambientales vigentes.

ATENCIÓN:

- Debe mantener el área de trabajo limpia y sin ninguna sustancia que pueda contaminar los imanes, como metales ferrosos.
- Los imanes de esta unidad son muy potentes. Tenga cuidado porque se pueden producir graves lesiones en los dedos y las manos. Mantenga los componentes magnéticos de la unidad y las herramientas magnéticas separados por al menos 3 pies (1 m).

NOTA:

Utilice un banco con una superficie de trabajo no magnética, como madera o latón, cuando trabaje con la bomba.

Herramientas necesarias

ADVERTENCIA:

Esta bomba contiene imágenes extremadamente potentes. Debe usar herramientas y superficies de trabajo no magnéticas.

Herramientas

- Extremo abiero variado o tamaños de casquillos de 13 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm y 24 mm
- Llaves hexagonales, tamaños de 2,5 mm, 3 mm, 5 mm y 6 mm con un alcance mínimo de 4,75 pulg. (12,07 cm)
- Llave hexagonal tamaño de 8 mm con un alcance mínimo de 6 pulg. (15 cm)
- Llave de ajuste dinamométrica
- Llave de cinta
- Tornillo con anilla de 3/8 pulgadas

Prepare la bomba para desmontarla

1. Desconecte y bloquee el suministro de energía al motor.

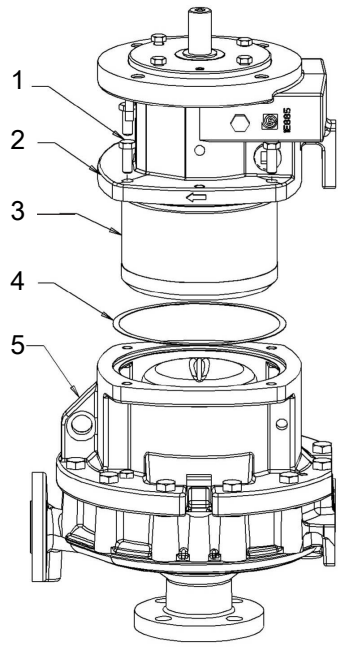
ADVERTENCIA:

Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.

2. Apague todas las válvulas que controlan el flujo de y a la bomba.
3. Drene y enjuague la bomba antes de extraerla de las tuberías.
4. Aísle la bomba del sistema y enjuáguela con un líquido compatible.
5. Desconecte todas las tuberías y el equipo auxiliar.
6. Para las bombas montadas en bastidor, extraiga el protector del acoplamiento y el acoplamiento.
7. Extraiga el pie de la carcasa y el bastidor y los pernos del pie de soporte del motor de la cara C.
8. Extraiga la bomba de la plancha de base.
9. Para las bombas montadas en bastidor, drene el aceite.
10. Descontamine la bomba:
    a) Conecte un suministro del líquido de enjuague limpio a la tobera de descarga.
    b) Recoja el líquido inyectado cuando salga de la conexión de drenaje.
    c) Enjuague la bomba para eliminar los residuos.

Extraiga el conjunto del bastidor y el eje (bombas montadas en bastidor)

1. Sujete la bomba a un banco de trabajo con la tobera de aspiración hacia abajo.
2. Apriete el tornillo con anilla de 3/8 pulg. en el eje motor.
3. Extraiga los tornillos (370B) que sujetan el bastidor del cojinete al adaptador del bastidor.



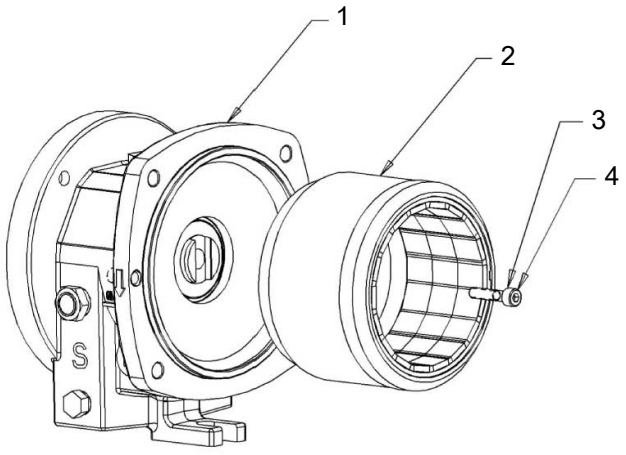
1. Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador (370B)
2. Conjunto del bastidor
3. Soporte del motor magnético
4. Junta del bastidor al adaptador (360W)
5. Adaptador

4. Si es necesario, use los tornillos de sujeción para separar las piezas mediante los dos orificios con rosca del bastidor del cojinete.

Tamaño de la bomba	**Tipo de tornillo**
Grupo S	M12
Grupo M	M14

5. Eleve el conjunto del bastidor del cojinete para sacarlo del adaptador.

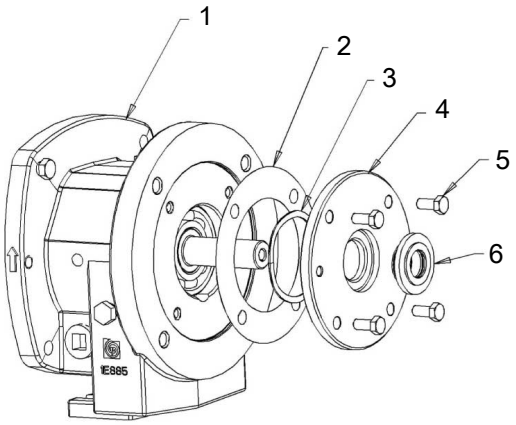
   Si es posible, utilice una grúa.
6. Extraiga la junta del bastidor al adaptador (360W)
7. Sujete el eje motor de forma que no pueda girar.
8. Extraiga el tornillo de cabeza (791D) y la arandela de seguridad (382) del eje motor.



1. Conjunto del bastidor
2. Conjunto del soporte del motor (740B)
3. Arandela de seguridad con dientes internos (382)
4. Tornillo de cabeza de motor a eje (791D)

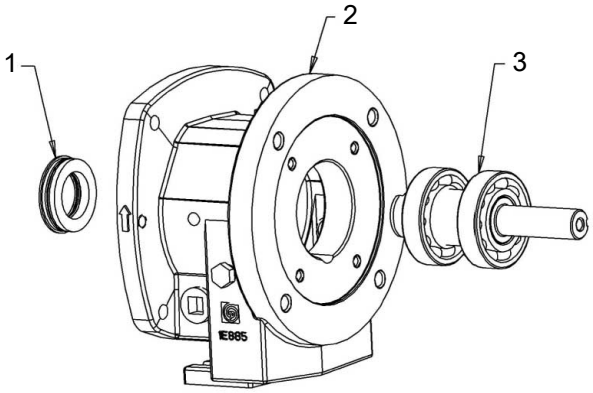
9. Extraiga el conjunto del imán conducido (740B)

10. Extraiga los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete (370C) y la cubierta del extremo del cojinete (109A).



1. Bastidor
2. Junta de la cubierta del extremo (360A)
3. Arandela ondulada (529)
4. Cubierta del extremo del bastidor (109A)
5. Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo (370C)
6. Sello laberíntico del aceite (extremo radial)

11. Extraiga la arandela del muelle ondulado (529) y la junta de la cubierta del extremo (360A).
12. Extraiga el eje motor con dos cojinetes colocados.



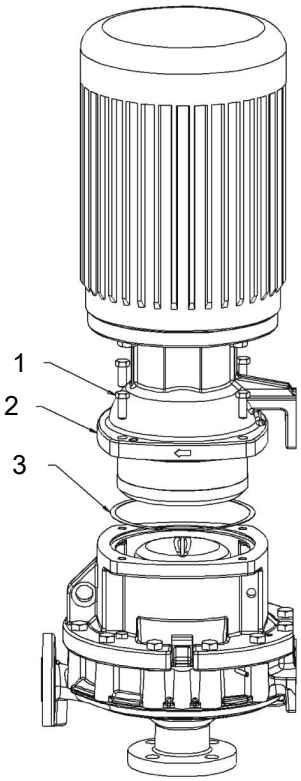
1. Sello laberíntico del aceite (333D)
2. Bastidor del cojinete (228)
3. Motor con cojinetes del eje

13. Extraiga los sellos laberínticos del aceite (332A y 333D)
14. Extraiga ambos cojinetes de bolas radiales mediante una prensa.

    Los cojinetes de bolas radiales descansan sobre el collarín del eje.

Extraiga el conjunto del bastidor y el eje (bombas acopladas directamente)

1. Asegure toda la bomba en un banco de trabajo, en posición horizontal o vertical.
2. Extraiga los tornillos de cabeza hexagonal (370B) que sujetan el adaptador del motor (503) al adaptador del bastidor (108).

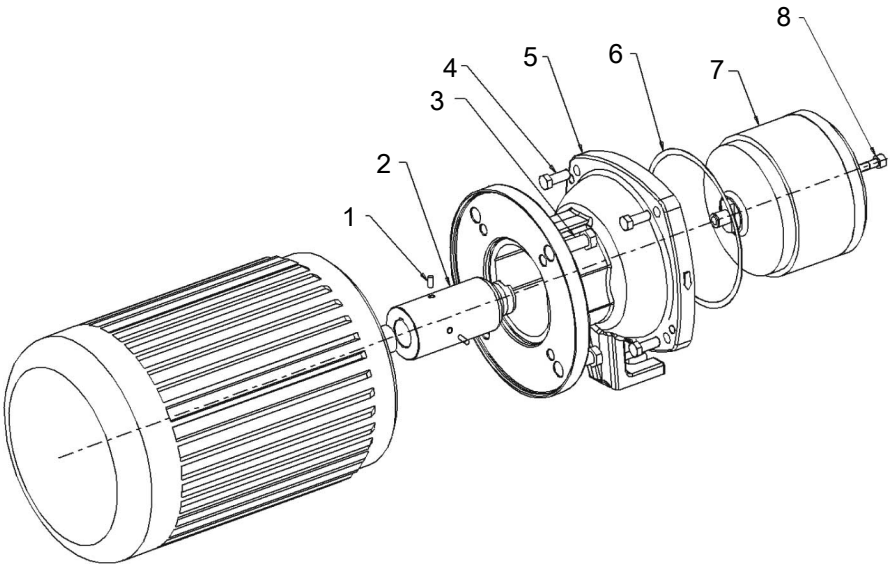


1. Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador (370B)
2. Adaptador acoplado directamente (503)
3. Junta del bastidor al adaptador (360W)

3. Si es necesario, extraiga el adaptador del motor (503) del adaptador del bastidor (108) usando dos palancas.

   También hay dos orificios con rosca (tamaño M12) en el adaptador del motor acoplado directamente (503) para unos tornillos de fijación.
4. Eleve el conjunto del motor y el adaptador del motor para sacarlo del adaptador del bastidor.

   Si es necesario, utilice una grúa.
5. Extraiga la junta (360W)
6. Extraiga el tornillo de cabeza hexagonal (791D) y la arandela de seguridad (382) del imán del motor (740B).
7. Extraiga el imán del motor (740B) del eje adaptador (122A).

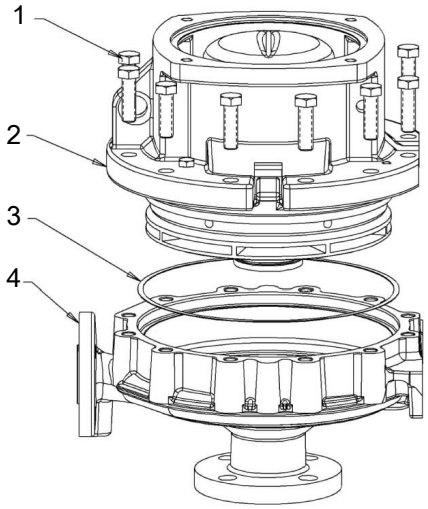


1. Tornillo de fijación del adaptador del eje al motor (222L)
2. Eje (122A)
3. Tornillo de cabeza hexagonal de motor a adaptador (371)
4. Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador (370B)
5. Adaptador acoplado directamente (503)
6. Junta del bastidor al adaptador (360W)
7. Conjunto del soporte del motor (740B)
8. Tornillo de cabeza del adaptador al motor (791D), arandela de seguridad con dientes internos (382)

8. Extraiga los tornillos de cabeza hexagonal (371B) que sujetan el motor al adaptador del motor (503).
9. Tire del adaptador del motor (503) para extraerlo de la brida del motor.
10. Afloje el tornillo de fijación (222L) que sujeta el eje adaptador al eje motor.
11. Extraiga el eje adaptador (122A) del motor.

Desmontaje del extremo del líquido

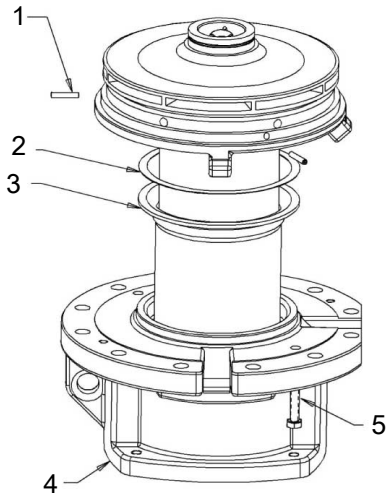
1. Extraiga los tornillos de cabeza hexagonal (370) que sujetan el adaptador a la carcasa.



1. Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa (370)
2. Adaptador del bastidor (108)
3. Junta de la placa posterior a la carcasa (351)
4. Carcasa (100)

NOTA:

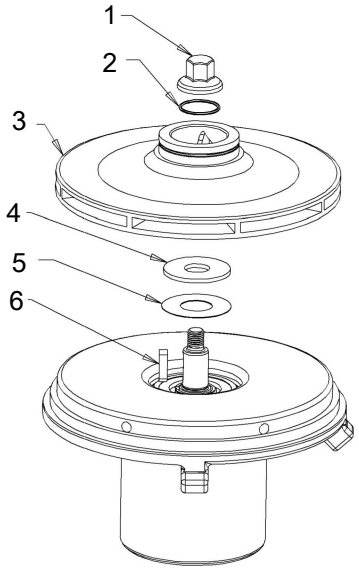
No extraiga los tres tornillos de fijación (222E en el grupo S de 6 pulg.) ni los dos tornillos de cabeza hexagonal (370V en todos los demás tamaños). Estos tornillos de fijación sujetan el adaptador (108), la placa posterior (444) y la caja de contención (750).



1. Tornillos de fijación del adaptador a la placa posterior 222E (sólo el grupo S de 6 pulg.)
2. Junta de la caja de contención (540N)
3. Caja de contención (750)
4. Adaptador del bastidor (108)
5. Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a placa posterior (370B)

2. Extraiga todo el conjunto de la carcasa (100).
3. Si necesita extraer el conjunto de la carcasa, inserte los tornillos niveladores en los orificios con rosca del adaptador (108).

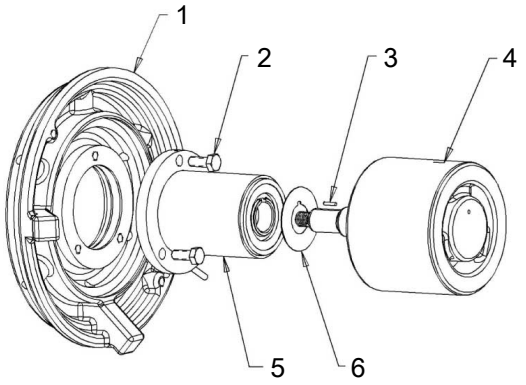
   Los grupos S y M usan tornillos M8.
4. Coloque el adaptador, la placa posterior y el conjunto del impulsor en un banco de trabajo con el impulsor hacia arriba.
5. Extraiga los tres tornillos de fijación (222E en el grupo S de 6 pulg.) o los dos tornillos de cabeza hexagonal (370V en todos los demás tamaños).
6. Extraiga el adaptador (108) y la caja de contención (750).
7. Coloque el resto de la unidad en un banco de trabajo con el motor conducido hacia abajo.



1. Tuerca del impulsor (304)
2. Junta tórica de la tuerca del impulsor (412A)
3. Impulsor (101)
4. Arandela de distancia (199)
5. Espaciador del anillo intermedio (351X)
6. Chaveta del impulsor (178)

8. Coloque la llave de cinta del impulsor y extraiga las tuercas del impulsor (304) y la junta tórica (412A).
9. Deslice el impulsor (101) fuera del eje.

10. Extraiga la chaveta del impulsor (178), la arandela de distancia (199) y la junta (351X).
11. Tire de la placa posterior (444) y el cartucho del cojinete (849) para sacarlos del eje.



1. Placa posterior (444)
2. Tornillo de cabeza hexagonal de cartucho a placa posterior (791E)
3. Pasador paralelo (445A)
4. Conjunto del soporte del motor (740A)
5. Conjunto del cartucho de cojinetes (849)
6. Espaciador del anillo intermedio (351X)

12. Extraiga la segunda junta (351X).
13. Suelte los tornillos (791E) y extraiga el cartucho de cojinetes (849) de la placa posterior (444).

    El conjunto del imán conducido (740A) es un conjunto de dos piezas en las bombas del grupo S sujeto con una chaveta del motor. El artículo 740A es un componente de una sola pieza en las bombas del grupo M con un pasador paralelo (445A) para controlar el cartucho de cojinetes.

    El cartucho de cojinetes (849) es una unidad que se reemplaza totalmente.

Inspecciones previas al ensamblaje

Pautas

Antes de montar las piezas de la bomba, asegúrese de seguir estas pautas:

- Inspeccione las piezas de la bomba, de acuerdo con la información proporcionada en estos temas anteriores al ensamblaje, antes de volver a ensamblar la bomba. Reemplace las piezas que no cumplan los criterios exigidos.
- Asegúrese de que las piezas estén limpias. Limpie las piezas de la bomba con disolvente para eliminar el aceite, la grasa y la suciedad.

NOTA: Proteja las superficies de la maquinaria cuando limpie las piezas. De lo contrario, puede originar daños en el equipo.

Pautas para el recambio

Control y sustitución de la carcasa

Inspeccione la carcasa para detectar grietas, desgaste o picaduras excesivos. Limpie las superficies de las juntas en su totalidad y alinee los ajustes para eliminar el óxido y los residuos.

Repare o reemplace la carcasa si observa cualquiera de estas condiciones:

- Desgaste localizado o surcos de más de 1/8 pulgadas (3,2 mm) de profundidad
- Picaduras de más de 1/8 pulgadas (3,2 mm) de profundidad
- Irregularidades en la superficie del asiento de la junta de la carcasa

Áreas de la carcasa que se deben inspeccionar

Las flechas apuntan a las áreas que se deben inspeccionar para detectar desgaste en la carcasa:

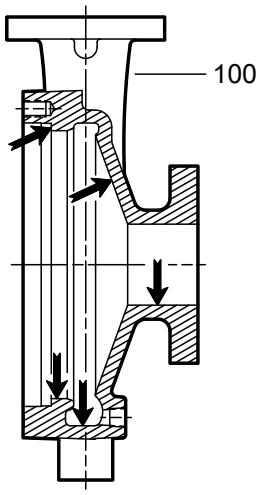


Imagen 10: Carcasa 3296 EZMAG

Sustitución del impulsor

En esta tabla se muestran los criterios para reemplazar el impulsor:

Piezas del impulsor	Cuándo se debe reemplazar
Bordes del vano	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión
Superficies de los anillos de desgaste	Cuando la holgura del anillo de desgaste de la carcasa ha aumentado un 50% sobre los valores de la Tabla de holguras mínimas de funcionamiento

Sustitución de juntas, juntas tóricas y asientos

- Reemplace todas las juntas y juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.
- Inspeccione los asientos. Deben ser suaves y no deben tener defectos físicos.
- Reemplace las piezas si los asientos están defectuosos.

Adaptador del bastidor

- Revise el adaptador del bastidor (108) para ver si tiene grietas o está dañado a causa de la corrosión excesiva. Reemplácelo si presenta alguna de estas condiciones.
- Asegúrese de que la superficie de la junta esté limpia.

Cojinetes de carbono de silicio, cartucho del cojinete

Inspeccione los cojinetes (849) para ver si hay grietas, astillas o desgaste excesivo. Reemplace el cartucho si presenta alguna de estas condiciones.

Caja de contención

- Asegúrese de que el espesor de la pared de la caja de contención (750) tenga como mínimo 0,039 pulgadas (0,991 mm).
- Asegúrese de que la caja de contención no tenga picaduras ni grietas.
- Reemplace la caja de contención si hay surcos que superan las 0,005 pulgadas (0,127 mm).

Inspecciones de los imanes

ADVERTENCIA:

Los imanes de esta unidad son muy potentes. Aleje los componentes de arrastre magnético de las herramientas magnéticas al menos 6 pies (2 m). Podrían producirse graves heridas en los dedos y manos si no se sigue esta precaución.

Inspecciones de montaje del imán

Realice estas comprobaciones en el conjunto del imán conducido (740A):

- Asegúrese de que no haya abombamientos en el conjunto.
- Asegúrese de que en el conjunto no haya orificios ni arañazos con una profundidad mayor que 0,005 pulg. (0,127 mm).
- Asegúrese de que en el conjunto no haya erosiones ni corrosiones con una profundidad mayor que 0,005 pulg. (0,127 mm).
- Compruebe los vanos de salida de la bomba por si hay grietas o corrosión.
- Asegúrese de que los orificios de circulación están abiertos.

Conjunto del imán conducido

Los imanes son extremadamente quebradizos. Es normal que tengan roturas de hasta un 10% de la superficie del imán para el estándar MMPA no. 0100-90.

Realice estas comprobaciones en el conjunto del imán conducido (740B):

- Asegúrese de que los imanes no tienen grietas grandes que se extiendan a lo largo de más del 50% de la superficie y que no tienen imperfecciones que creen partículas sueltas.
- Reemplace los imanes si los imanes y el soporte del imán del motor han estado expuestos a cualquier fluido bombeado.
- Compruebe el soporte del imán del motor por si hay grietas; si las hay, reemplácelo.
- Compruebe que el núcleo del soporte del imán del motor OD no tiene surcos ni arañazos mayores que 0,005 pulg. (0,127 mm).
- Compruebe los imanes para ver si hay la adherencia adecuada al soporte de metal.

Inspección del bastidor del cojinete

Lista de verificación

Compruebe las siguientes condiciones del bastidor del cojinete:

- Inspeccione visualmente el bastidor del cojinete y su pata para detectar grietas.
- Verifique si las superficies internas del bastidor del cojinete están oxidadas, escamadas o sucias. Elimine todos los materiales sueltos y extraños.
- Asegúrese de que todos los conductos de lubricación estén limpios.
- Inspeccione el diámetro interior del cojinete.

  El orificio máximo aceptable es de 2,836 pulg. (7,203 cm) para bombas del grupo S y 3,544 pulg. (9,002 cm) para bombas del grupo M.
- Inspeccione las juntas tóricas del sello laberíntico para detectar cortes y grietas.
- Inspeccione los cojinetes de bolas y verifique si hay contención y si están dañados.
- Asegúrese de que las superficies de la junta estén limpias.
- Inspeccione visualmente la cubierta del extremo del cojinete para ver si hay grietas o agujeros.

Inspección de los cojinetes

Estado de los cojinetes

No reutilice los cojinetes. El estado de los cojinetes proporciona información útil acerca de las condiciones de funcionamiento del bastidor del cojinete.

Lista de verificación

Realice estas comprobaciones cuando inspeccione los cojinetes:

- Inspeccione que los cojinetes de bola no estén dañados y dañados.
- Tenga en cuenta el estado y los residuos del lubricante.
- Inspeccione los cojinetes de bolas para verificar si están sueltos, si tienen superficies irregulares o si hacen ruido al girarlos.
- Inspeccione los cojinetes de carbono de silicio para verificar si hay grietas, astillas o desgaste excesivo. Si se da cualquiera de estas condiciones, reemplace el cartucho del cojinete.
- Investigue la causa de los daños de los cojinetes. Si la causa no es el desgaste normal, corrija el problema antes de volver a poner la bomba en funcionamiento.

Holgura de funcionamiento mínima

En esta tabla se proporcionan las holguras del anillo de desgaste radial:

Grupo	Tamaño	Nuevo, pulgadas (mm)	Reemplazo, pulgadas (mm)
S	1 x 1½ – 6 1½ x 3 – 6 2 x 3 – 6 1 x 1½ – 8 1½ x 3 – 8 2 x 3 – 8	0,010–0,13 (0,25–0,32)	0,018 (0,44)
M	3 x 4 – 7 4 x 4 – 8G 3 x 4 – 10 1 x 2 – 10 2 x 3 – 10	0,014–0,016 (0,35–0,42)	0,022 (0,59)

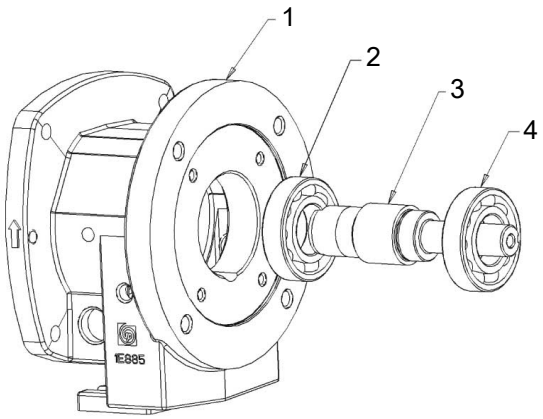
Nuevo montaje

Vuelva a montar el conjunto del bastidor y el eje (bombas montadas en bastidor)

1. Presione los cojinetes de bolas radiales (112) en el eje motor (122B).

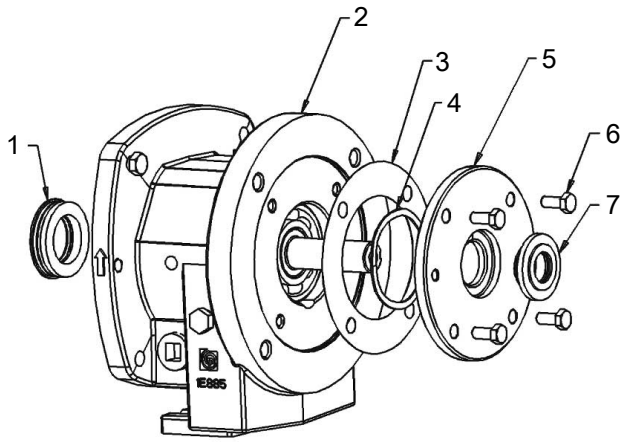
NOTA:

Existen varios métodos a utilizar para la instalación de cojinetes. El método recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los cojinetes.



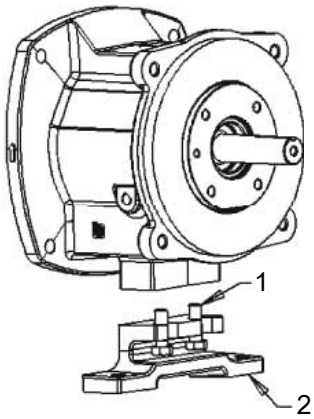
1. Bastidor del cojinete (228)
2. Cojinete de bolas (112)
3. Eje motor (122B)
4. Cojinete de bolas (112)

2. Instale el eje motor premontado en el bastidor del cojinete (228) desde el lado del motor.
3. Inserte la arandela ondulada (529).



1. Sello laberíntico del aceite (333)
2. Bastidor del cojinete (228)
3. Junta de la cubierta del extremo (360A)
4. Arandela ondulada (529)
5. Cubierta del extremo del bastidor (109A)
6. Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo (370C)
7. Sello laberíntico del aceite (extremo radial)

Imagen 11: Cubierta del bastidor del cojinete y sellos

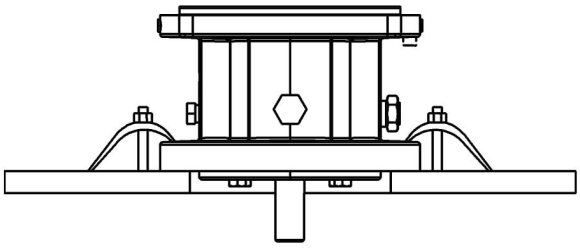


1. Tornillo de cabeza hexagonal de pie a bastidor (370F)
2. Pie del bastidor (241)

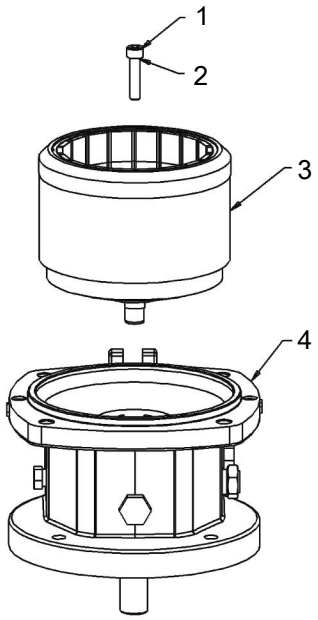
Imagen 12: Pie del bastidor (sólo grupo M)

4. Inserte la junta de la cubierta del extremo (360A) en el bastidor del cojinete.
5. Monte la cubierta del extremo del cojinete (109A) mediante los tornillos hexagonales (370C).
6. Presione el sello laberíntico interior (333D) y el sello laberíntico exterior (332A) en los orificios correspondientes del bastidor del cojinete.

   Presione los sellos hasta que estén totalmente asentados en el orificio. Asegúrese de mantener la ranura de retorno del aceite del interior del sello en la posición de las 6 en el reloj.
7. Monte el pie del bastidor del cojinete (241) con los tornillos de cabeza hexagonal (370F) y las arandelas de seguridad (sólo grupo M).
8. Sujete el conjunto del bastidor del cojinete premontado en un banco con el extremo del motor del eje hacia abajo.



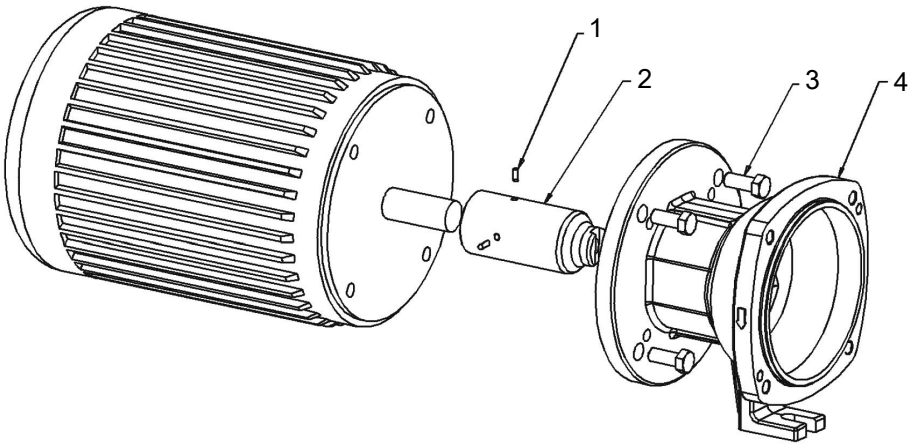
9. Monte el conjunto del imán conducido (740B) en el eje motor de forma que las cámaras del motor se enganchen. Sujete el conjunto del imán conducido mediante la arandela de seguridad (382) y el tornillo de cabeza (791D).



1. Tornillo de cabeza de motor a eje (791D)
2. Arandela de seguridad con dientes internos (382)
3. Conjunto del soporte del motor (740B)
4. Bastidor del cojinete (228)

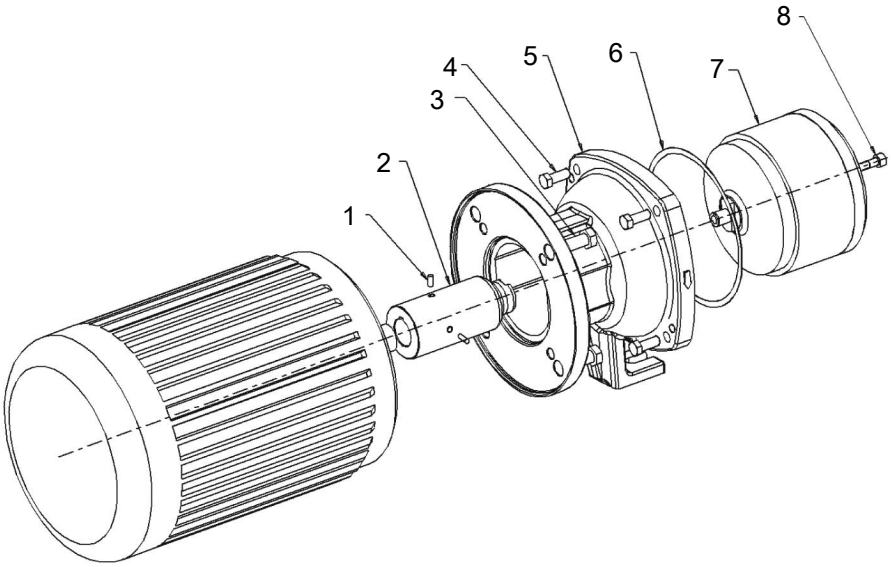
Vuelva a montar el conjunto del bastidor y el eje (bombas acopladas directamente)

1. Deslice el eje adaptador (122A) sobre el eje motor y sujételo con los tornillos de fijación (222L).



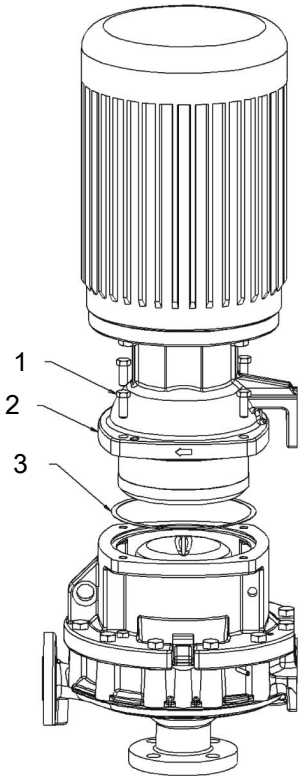
1. Tornillo de fijación (122L)
2. Eje adaptador (380)
3. Tornillo de cabeza hexagonal de motor a adaptador (371)
4. Adaptador acoplado directamente (503)

2. Monte el adaptador del motor (503) en el motor usando los tornillos de cabeza hexagonal (371).
3. Monte el imán conducido (740B) en el eje adaptador (122A) de forma que las cámaras del motor estén totalmente enganchadas.



1. Tornillo de fijación del adaptador del eje al motor (222L)
2. Eje adaptador (380)
3. Tornillo de cabeza hexagonal de motor a adaptador (371)
4. Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador (370B)
5. Adaptador acoplado directamente (503)
6. Junta del bastidor al adaptador (360W)
7. Conjunto del soporte del motor (740B)
8. Tornillo de cabeza del motor al eje (791D), arandela de seguridad con dientes internos (382)

4. Inserte la arandela de seguridad (382) y el tornillo de cabeza (791D) para sujetar el imán al eje.

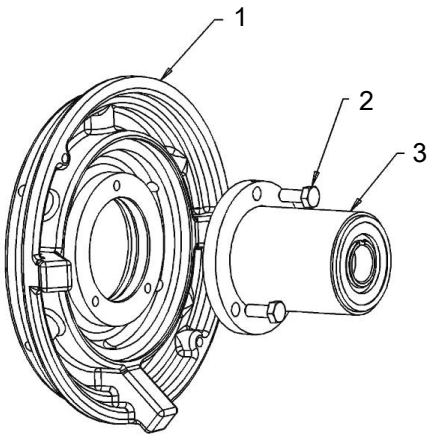


1. Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador (370B)
2. Adaptador acoplado directamente (503)
3. Junta del bastidor al adaptador (360W)

Imagen 13: Conjunto de la bomba acoplada directamente

Montaje del extremo del líquido

1. Inserte el cartucho del cojinete (849) en la placa posterior (444).



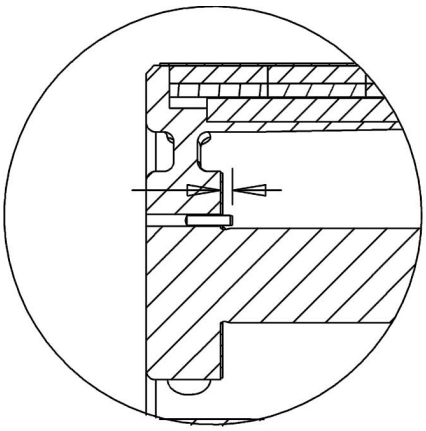
1. Placa posterior (444)
2. Tornillo de cabeza hexagonal de cartucho a placa posterior (791E)
3. Conjunto del cartucho de cojinetes (849)

2. Gire el cartucho del cojinete hasta que los tres orificios se alineen y se sujeten con los tornillos de cabeza hexagonal (791E).

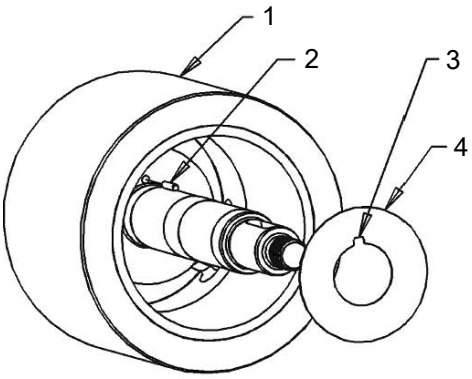
   Consulte *Valores de par de los pernos* (página 68).

3. Para las bombas del grupo M, si es necesario reemplazar el pasador del soporte del motor (445A) en el conjunto del imán conducido (740A), introduzca el pasador del soporte con cuidado hasta que sobresalga aproximadamente 0,12 pulg. (3,05 mm) hacia el impulsor.

   El grupo S tiene una chaveta del motor que se coloca automáticamente en su sitio durante la instalación.



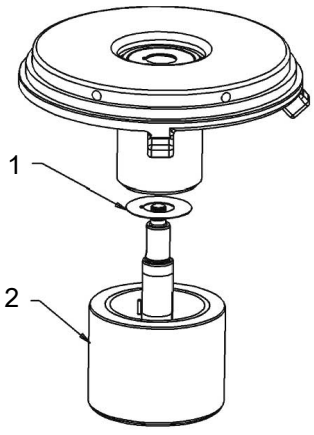
4. Corte una pequeña muesca en el diámetro interior de la junta del anillo intermedio (351X) para crear una cavidad para el pasador del soporte del motor (445A) o la chaveta, según el tamaño.



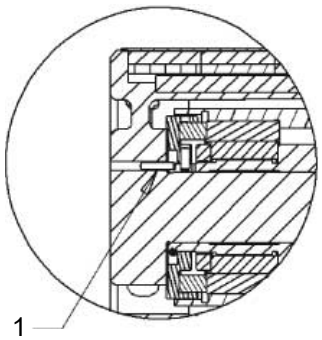
1. Conjunto del soporte del motor (740A)
2. Pasador del soporte del motor (445A)
3. Muesca
4. Espaciador del anillo intermedio (351X)

5. Aplique un compuesto antiagarrotamiento al eje y sus roscas.
6. Monte la junta del anillo intermedio (351X) en el eje del conjunto del imán conducido (740A).

Montaje de la junta del anillo intermedio Pasador del motor alineado con la ranura en el cartucho



1. Espaciador del anillo intermedio (351X)
2. Conjunto del soporte del motor (740A)



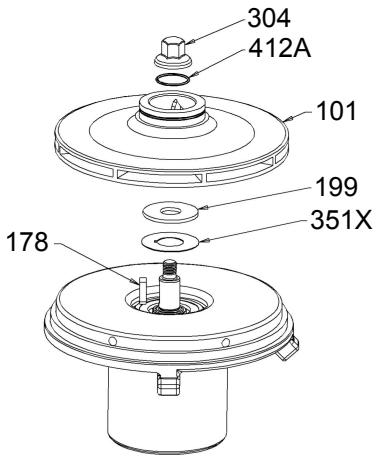
1. Pasador del soporte del motor (445A)

7. Coloque el conjunto del imán conducido (740A) en el banco de trabajo y monte el cartucho del cojinete premontado (849) y la placa posterior (444) en el conjunto del imán conducido desde arriba. Asegúrese de que el pasador del soporte del motor o la chaveta (445A) se engancha al surco del soporte en el cartucho del cojinete (849).

Si el pasador o la chaveta en la parte inferior del eje no se enganchan correctamente en la ranura del cartucho del cojinete, la chaveta del impulsor del paso 9 no encajará.

Puede girar la placa posterior ligeramente para ayudar en la alineación.

8. Monte la junta del segundo anillo intermedio (351X) y la arandela de distancia (199) en el eje motor.



1. Chaveta del impulsor (178)
2. Tuerca del impulsor (304)
3. Junta tórica de la tuerca del impulsor (412A)
4. Impulsor (101)
5. Arandela de distancia (199)
6. Espaciador del anillo intermedio (351X)

9. Instale el impulsor:
   a) Inserte la chaveta del impulsor (178) en la ranura para la chaveta del eje.

      Si la chaveta del impulsor no se ajusta al chavetero debido a una interferencia con la arandela de distancia, vuelva al paso 7 y monte de nuevo el cartucho del cojinete en el eje.
   b) Monte el impulsor (101) en el eje.
   c) Inserte la junta tórica de la tuerca del impulsor (412A) en el surco de la parte posterior de la tuerca del impulsor (304).
   d) Sujete el conjunto del imán conducido con una llave de cinta y apriete la tuerca del impulsor al valor del par adecuado.

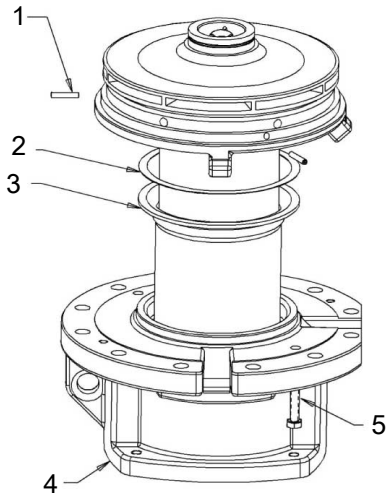
      Consulte *Valores de par de los pernos* (página 68).

NOTA:

Asegúrese de que puede girar la placa posterior a mano libremente. Si eleva la placa posterior, asegúrese de que el juego axial es aproximadamente de 0,040 pulg. (1,02 mm) para garantizar un montaje correcto. El juego axial de los cojinetes planos se establece automáticamente durante el montaje.

---

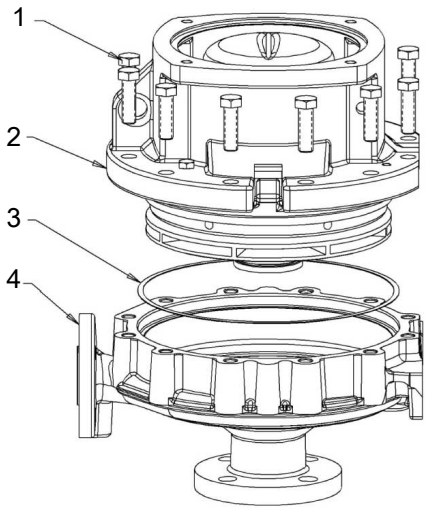
10. Coloque la junta de la caja de contención (540N) y la caja de contención (750) en la placa posterior (444).



1. Tornillos de fijación del adaptador a la placa posterior (222E, sólo el grupo S de 6 pulg.)
2. Junta de la caja de contención (540N)
3. Caja de contención (750)
4. Adaptador del bastidor (108)
5. Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a placa posterior (370B)

11. Atornille los tres tornillos de fijación (222E para las bombas del grupo S) o los dos tornillos de conexión (370V para las bombas del grupo M) del adaptador (108) en la placa posterior y apriételos.

    Esto sujeta la caja de contención en su sitio.
12. Asegure la carcasa (100) en el banco de trabajo con la brida de aspiración hacia abajo.



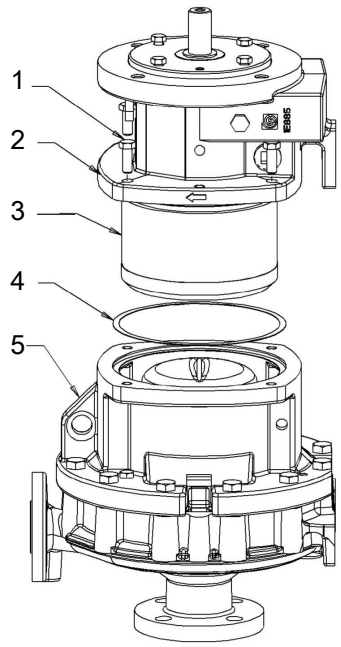
1. Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa (370)
2. Adaptador del bastidor (108)
3. Junta de la placa posterior a la carcasa (351)
4. Carcasa (100)

13. Inserte la junta de la carcasa (351) en la carcasa.
14. Inserte la unidad premontada en la carcasa de forma que el gancho para la grúa del adaptador (108) esté de cara al centro de la tobera de descarga.
15. Asegure el adaptador en la carcasa mediante los tornillos de cabeza hexagonal (370) con el valor del par adecuado.

    Consulte *Valores de par de los pernos* (página 68).

Terminación del montaje de la bomba

1. Inserte la junta (360W) en el adaptador.



1. Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador (370B)
2. Conjunto del bastidor
3. Soporte del motor magnético
4. Junta del bastidor al adaptador (360W)
5. Adaptador

2. Asegure el bastidor del cojinete y el conjunto del imán conducido:
   a) Coloque el bastidor del cojinete y el conjunto del imán conducido ya montados en el banco de trabajo con el imán mirando hacia abajo.
   b) Apriete un tornillo con anilla de 3/8 pulg. en el extremo del eje motor.
   c) Coloque el conjunto del bastidor del cojinete en el actuador mediante una grúa.
   d) Apriete los tornillos de cabeza hexagonal (370B) para fijar el bastidor al adaptador.
   e) Gire el eje motor a mano para asegurarse de que el eje puede rotar libremente.
      Mire la tobera de aspiración para asegurarse de que el impulsor está girando.

Valores de par de los pernos

NOTA:

Asegúrese de apretarlos en una secuencia opuesta diametralmente.

Descripción	Grupo	Seco, ft-lbs (Nm)	Lubricación estándar, ft-lbs (Nm)
Adaptador para los tornillos de la carcasa (370)	S/M (M12)	65 (88)	49 (66)
	M de 10 pulg. (M16)	161 (219)	120 (164)
Tuerca del impulsor (304)	S	47 (64)	26 (35)
	M	116 (158)	52 (70)
Cartucho para los tornillos de la placa posterior (791E)	S/M	12 (16)	9 (12)

Resolución de problemas

Solución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no distribuye líquido.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la bomba y la línea de succión estén llenas de líquido.
	La línea de aspiración está obstruida.	Compruebe la presión de la línea de aspiración. Si es baja, localice y elimine cualquier obstrucción.
	El impulsor está atascado.	Desmonte el impulsor y elimine el bloqueo.
	El imán se está desacoplando.	Apague la bomba y compruebe la temperatura y la viscosidad del fluido bombeado. Compruebe los imanes con una prueba de par de disparador.
La bomba no produce la carga o el flujo nominal.	Hay una fuga de aire en la línea de aspiración.	Busque posibles fugas y repare las tuberías.
	La turbina está parcialmente obstruida.	Enjuague la bomba para limpiar la turbina.
	Los anillos del impulsor están desgastados.	Reemplace el anillo defectuoso si es necesario.
	No hay suficiente carga de aspiración.	Asegúrese de que la válvula de cierre de la línea de aspiración esté totalmente abierta y que la tubería no esté obstruida. Compruebe la presión de aspiración.
	El impulsor está desgastado o roto.	Inspeccione y reemplace el impulsor si es necesario.
	La rotación es incorrecta.	Corrija el cableado.
La bomba arranca y luego se detiene y deja de bombear.	La bomba no se ceba correctamente.	Vuelva a cebar la bomba.
	Hay una fuga de aire en la línea de aspiración.	Busque posibles fugas y corríjalo.
	El imán se está desacoplando.	Apague la bomba. Compruebe la temperatura y la viscosidad del fluido bombeado. Compruebe los imanes con una prueba de par de disparador.
	Hay bolsas de aire o de vapor en la línea de aspiración.	Cambie la colocación de las tuberías para eliminar las bolsas de aire.
Los cojinetes están calientes.	Los cojinetes no están lubricados correctamente.	Compruebe la adecuación y el nivel del lubricante.
	El lubricante se está refrigerado.	Compruebe el sistema de refrigeración.
	La bomba no está alineada correctamente.	Compruebe la alineación de la bomba.

Síntoma	Causa	Solución
La bomba hace ruido o vibra.	La bomba o el motor no están alineados correctamente.	Alinee los ejes.
	Hay un impulsor parcialmente obstruido, lo que causa un desequilibrio.	Desmonte el impulsor y elimine el bloqueo.
	Hay un impulsor o un eje roto o torcido.	Reemplácelos si es necesario.
	La base no es lo suficientemente rígida.	Apriete la bomba y los pernos de sujeción del motor o ajuste los tirantes. A continuación, compruebe el mortero.
	Las tuberías de aspiración o de descarga no están ancladas o sujetas correctamente.	Ancle las tuberías de acuerdo con las recomendaciones de los estándares del Instituto hidráulico (Edición 14, sección de bombas centrífugas).
	La bomba cavita.	Aumente la NPSH disponible.
El motor requiere una potencia excesiva.	La carga es inferior al valor nominal y la bomba tiene demasiado líquido.	Instale una válvula de admisión.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Compruebe la gravedad y viscosidad específicas.
	La carga es superior al valor nominal, que está en la capacidad.	Compruebe el diámetro del impulsor.
	Las piezas rotativas están acartonadas o muy desgastadas.	Compruebe las piezas de desgaste internas para ver si mantienen la holgura adecuada.
	La rotación del motor es incorrecta.	Corrija el cableado.
El dispositivo de supervisión de la situación apaga la bomba.	El manguito y los cojinetes de empuje están dañados.	Reemplácelos si es necesario.
	Hay un circuito de recirculación conectado.	Desmonte y extraiga el bloqueo. Determine y corrija la causa del bloqueo.
	Hay vaporización del líquido de recirculación.	Corríjalos si es necesario: • Compruebe la temperatura real del líquido frente a la temperatura del diseño. • Compruebe la NPSH real disponible frente a la del diseño. • Compruebe el requisito de flujo mínimo para el tamaño de la bomba.
	La caja de contención está dañada.	Reemplácelos si es necesario.
	Los imanes se están desacoplando.	Compruebe la temperatura y la viscosidad del fluido bombeado. Compruebe los imanes con una prueba de par de disparador.
	La bomba está funcionando en seco.	• Compruebe el dispositivo de control para ver si funciona correctamente. • Compruebe la línea de aspiración por si está bloqueada. • Vuelva a cebar la bomba.
	La potencia del motor es excesiva.	La carga del sistema es inferior al valor nominal y la bomba tiene demasiado líquido. Compruebe las piezas rotativas por si están acartonadas y desgastadas. El líquido es más pesado de lo esperado.

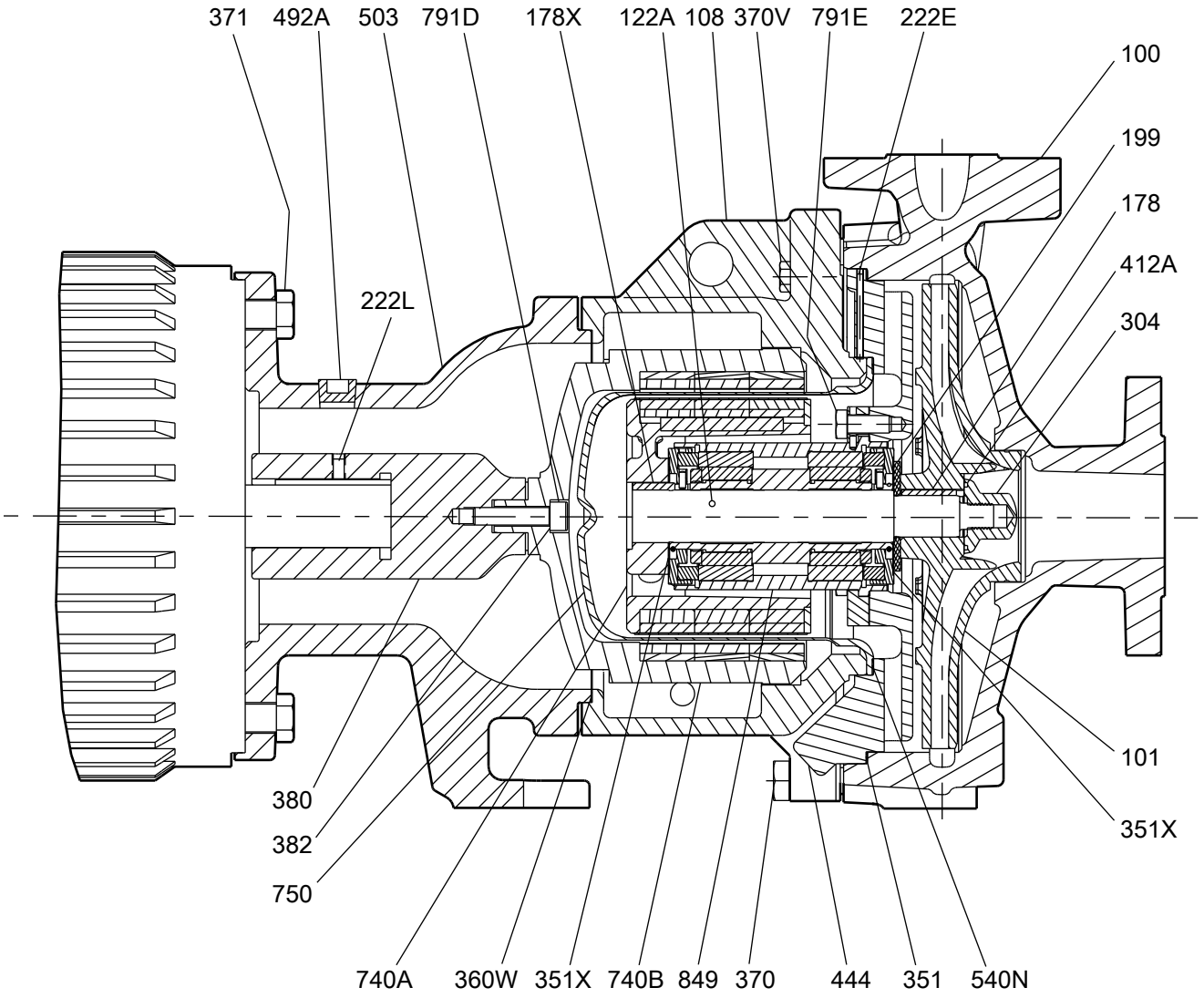
Solución de problemas de alineación

Síntoma	Causa	Solución
La alineación horizontal (lado a lado) no puede lograrse (angular o paralela).	Las patas del motor están sujetas con pernos.	Suelte los pernos de sujeción de la bomba y deslice la bomba y el motor hasta lograr la alineación horizontal.
	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y es posible que esté retorcida.	1. Determine cuáles son las esquinas de la plancha de base que están altas o bajas. 2. Agregue o quite separadores en la esquina adecuada. 3. Vuelva a alinear la bomba y el motor.
La alineación vertical (de arriba a abajo) no puede lograrse (angular o paralela).	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y es posible que esté combada.	1. Determine si el centro de la plancha de base debería levantarse o bajarse. 2. Nivele los tornillos de manera equitativa en el centro de la plancha de base. 3. Vuelva a alinear la bomba y el motor.

Lista de piezas y planos de la sección transversal

Grupo S (todos) y grupo M (sólo 2 x 3 – 8) acoplados directamente; acero inoxidable

Plano de la sección transversal



Lista de piezas

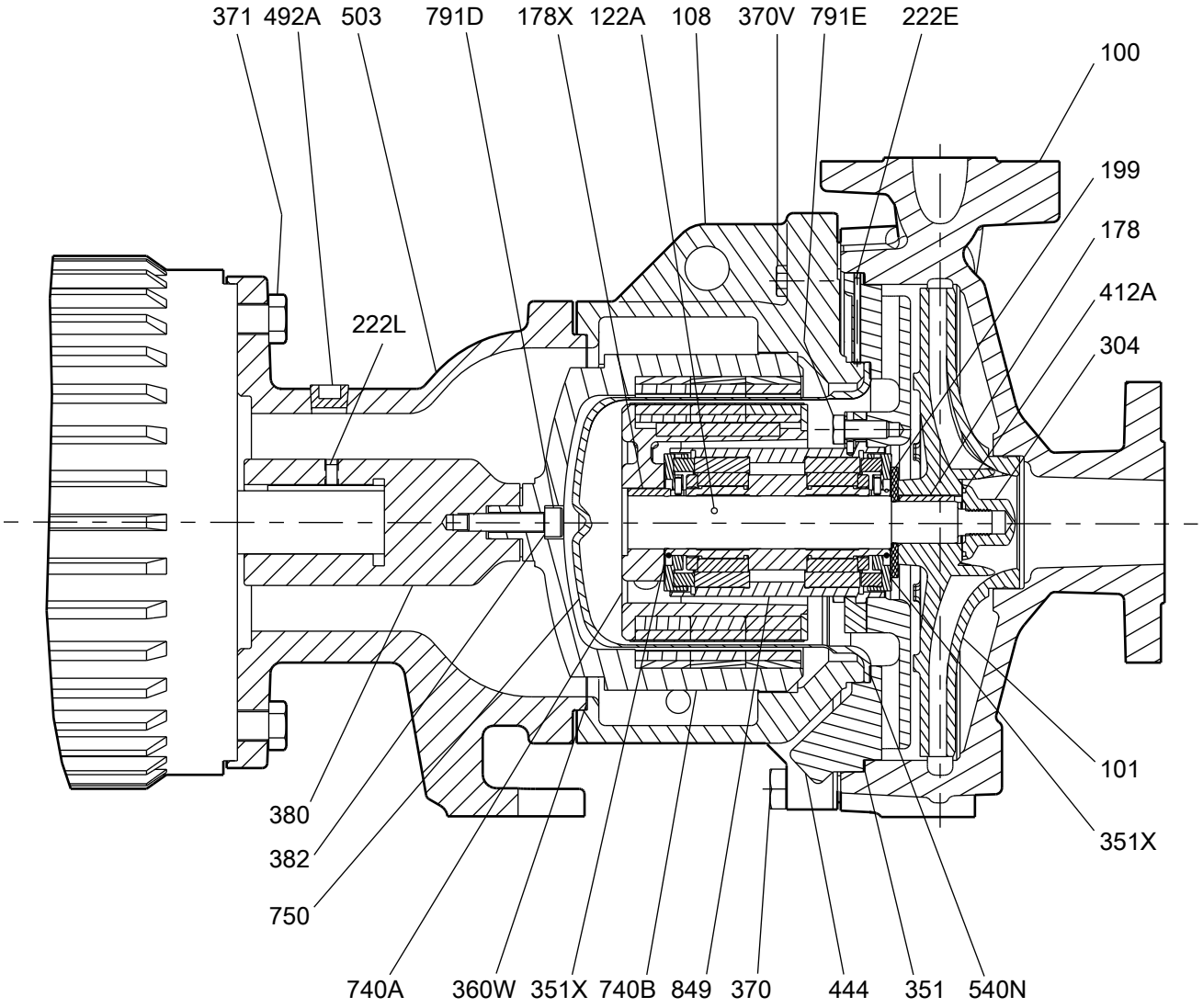
Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
100	1	Carcasa	Acero inoxidable (1.4408)
101	1	Impulsor	Acero inoxidable (1.4408)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
122A*	1	Eje motor	Acero inoxidable dúplex (1.4462)
178	1	Chaveta del impulsor	Acero inoxidable 303
178X*	1	Llave del soporte del motor	Acero inoxidable (1.4571)
199	1	Arandela de distancia	Acero inoxidable (1.4571)

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
222E	3	Tornillo de fijación del adaptador a la placa posterior (bombas con un tamaño de 6 pulg.)	Acero
222L	2	Tornillo de fijación del adaptador del eje al motor	Acero
304	1	Tuerca del impulsor	Acero inoxidable dúplex (1.4517)
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
351X	2	Espaciador del anillo intermedio	Material opcional del espaciador: • TFM1600 (PTFE) (estándar) • Viton B (opcional)
360 W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pulg., 12 para bombas de 8 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa (no aparece en la figura)	Acero
370V	2	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a placa posterior (bombas de 8 pulg.)	Acero
371	4	Tornillo de cabeza hexagonal de motor a adaptador	Acero
380	1	Eje adaptador	Acero
382	1	Arandela de seguridad con dientes internos	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	Teflón
444	1	Placa posterior	Acero inoxidable (1.4408)
492A	1	Toma del bastidor, acceso a los tornillos de fijación	Acero
503	1	Adaptador acoplado directamente	Hierro fundido
540N	1	Junta de la caja de contención	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Acero inoxidable/NdFeB dúplex (1.4517)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Caja de contención	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeza de la toma del tornillo de cabeza motor a eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal de cartucho a placa posterior	Acero inoxidable
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	SS/SSiC dúplex
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
Componentes opcionales para altas temperaturas			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la caja de contención	Grafoil
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Acero inoxidable/SmCo dúplex (1.4517)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/SmCo (0.7043)

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes para altas temperaturas	SS/SSiC dúplex
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
*Incluido en el conjunto del soporte del motor 740A.			

Grupo S (todos) y grupo M (sólo 2 x 3 – 8) acoplados directamente; Hastelloy-C

Plano de la sección transversal



Lista de piezas

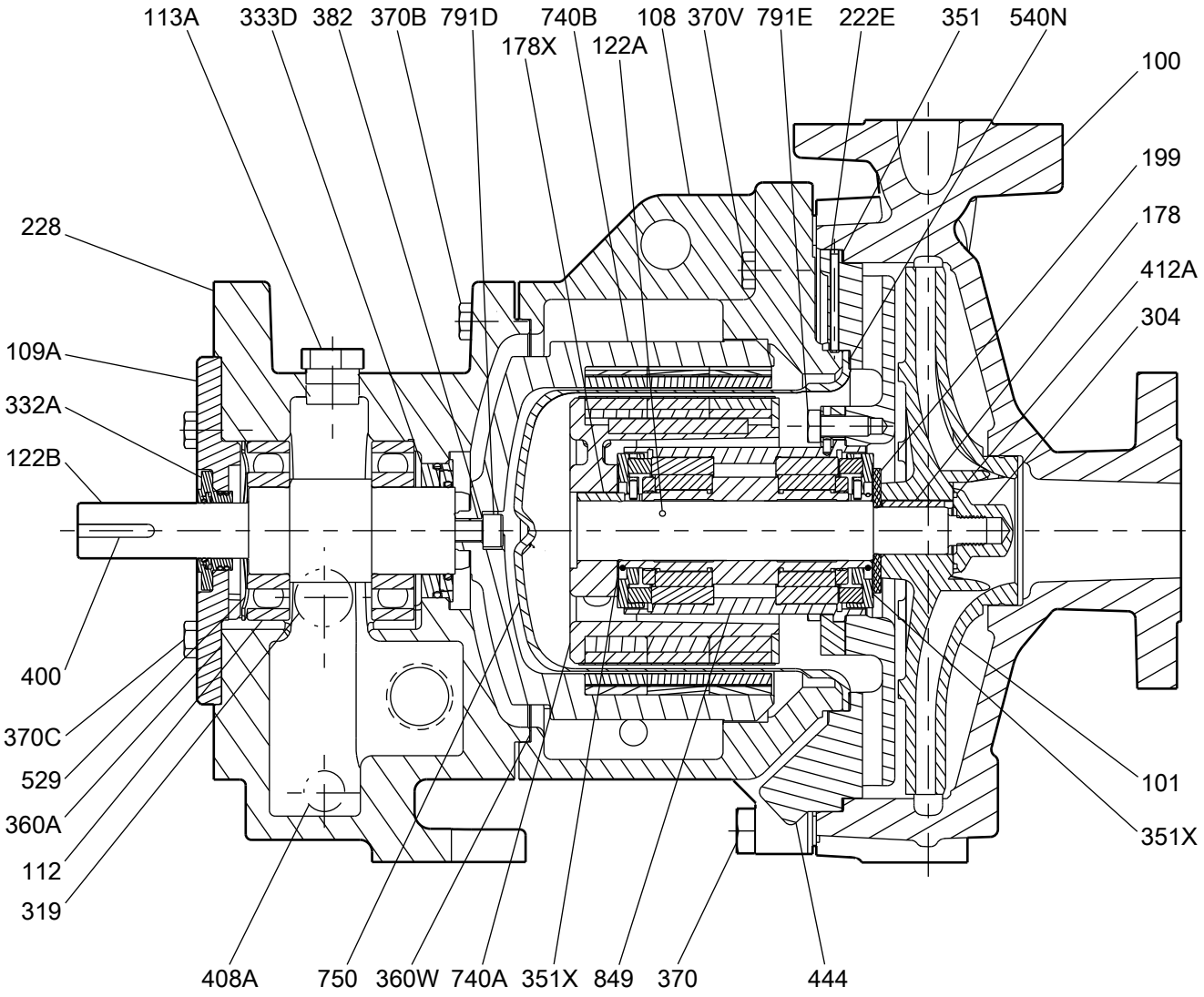
Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
100	1	Carcasa	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
122A*	1	Eje motor	Hastelloy-C (2.4610)
178	1	Chaveta del impulsor	Hastelloy-C
178X*	1	Llave del soporte del motor	Hastelloy-C (2.4610)

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
199	1	Arandela de distancia	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Tornillo de fijación del adaptador a la placa posterior (bombas de 6 pulg.)	Acero
222L	2	Tornillo de fijación del adaptador del eje al motor	Acero
304	1	Tuerca del impulsor	Hastelloy-C (2.4610)
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
351X	2	Espaciador del anillo intermedio	Material opcional del espaciador: • TFM1600 (PTFE) (estándar) • Viton B (opcional)
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pulg., 12 para bombas de 8 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa (no aparece en la figura)	Acero
370V	2	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a placa posterior (bombas de 8 pulg.)	Acero
371	4	Tornillo de cabeza hexagonal de motor a adaptador	Acero
380	1	Eje adaptador	Acero
382	1	Arandela de seguridad con dientes internos	Acero inoxidable
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	Teflón
444	1	Placa posterior	Hastelloy-C (2.4686)
492A	1	Toma del bastidor, acceso a los tornillos de fijación	Acero
503	1	Adaptador acoplado directamente	Hierro fundido
540N	1	Junta de la caja de contención	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Hastelloy-C/NdFeB (2.4686)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Caja de contención	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeza de la toma del tornillo de cabeza motor a eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal de cartucho a placa posterior	Hastelloy-C
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
Componentes opcionales para altas temperaturas			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la caja de contención	Grafoil
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/SmCo (0.7043)

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes para altas temperaturas	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
*Incluido en el conjunto del soporte del motor 740A.			

Grupo S con bastidor del cojinete — acero inoxidable

Plano de la sección transversal



Lista de piezas

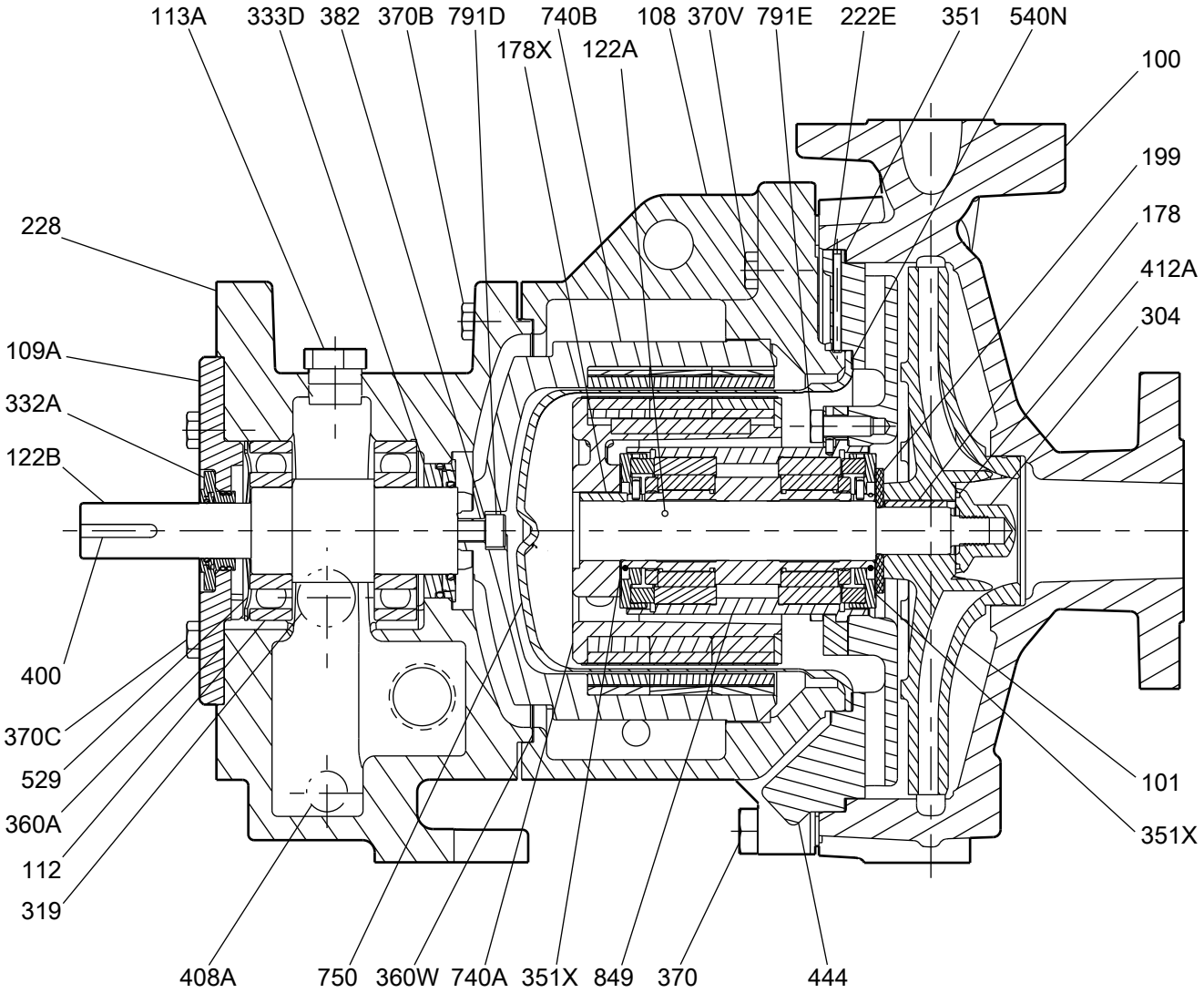
Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
100	1	Carcasa	Acero inoxidable (1.4408)
101	1	Impulsor	Acero inoxidable (1.4408)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
109A	1	Cubierta del extremo del bastidor	Hierro dúctil
112	2	Cojinete de bolas	Acero
113A	1	Tapón de llenado	Acero
122A*	1	Eje motor	Acero inoxidable dúplex (1.4462)
122B	1	Eje motor	Acero 4140

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
178	1	Chaveta del impulsor	Acero inoxidable 303
178*	1	Llave del soporte del motor	Acero inoxidable (1.4571)
199	1	Arandela de distancia	Acero inoxidable (1.4571)
222E	3	Tornillo de fijación del adaptador a la placa posterior (bombas de 6 pulg.)	Acero
228	1	Bastidor del cojinete	Hierro fundido
304	1	Tuerca del impulsor	Acero inoxidable dúplex (1.4517)
319	1	Visor	Acero/vidrio
332A	1	Sello laberíntico del aceite (extremo de acoplamiento)	Bronce/acero inoxidable
333D	1	Sello laberíntico del aceite (extremo radial)	Teflón relleno de carbono
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
351X	2	Espaciador del anillo intermedio	Material opcional del espaciador: • TFM1600 (PTFE) (estándar) • Viton B (opcional)
360A	1	Junta de la cubierta del extremo	Vellumoid
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pulg., 12 para bombas de 8 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador	Acero
370C	1	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
370V	2	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a placa posterior (bombas de 8 pulg.)	Acero
382	1	Arandela de seguridad con dientes internos	Acero inoxidable
370C	4	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
400	1	Chaveta de acoplamiento	Acero
408A	1	Tapón de drenaje	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	Teflón
444	1	Placa posterior	Acero inoxidable (1.4408)
529	1	Arandela ondulada	Acero
540N	1	Junta de la caja de contención	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Acero inoxidable/NdFeB dúplex (1.4517)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Caja de contención	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeza de la toma del tornillo de cabeza motor a eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal de cartucho a placa posterior	Acero inoxidable
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	SS/SSiC dúplex
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
Componentes opcionales para altas temperaturas			

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la caja de contención	Grafoil
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Acero inoxidable/SmCo dúplex (1.4517)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/SmCo (0.7043)
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes para altas temperaturas	SS/SSiC dúplex
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
*Incluido en el conjunto del soporte del motor 740A.			

Grupo S con bastidor del cojinete — Hastelloy-C

Plano de la sección transversal



Lista de piezas

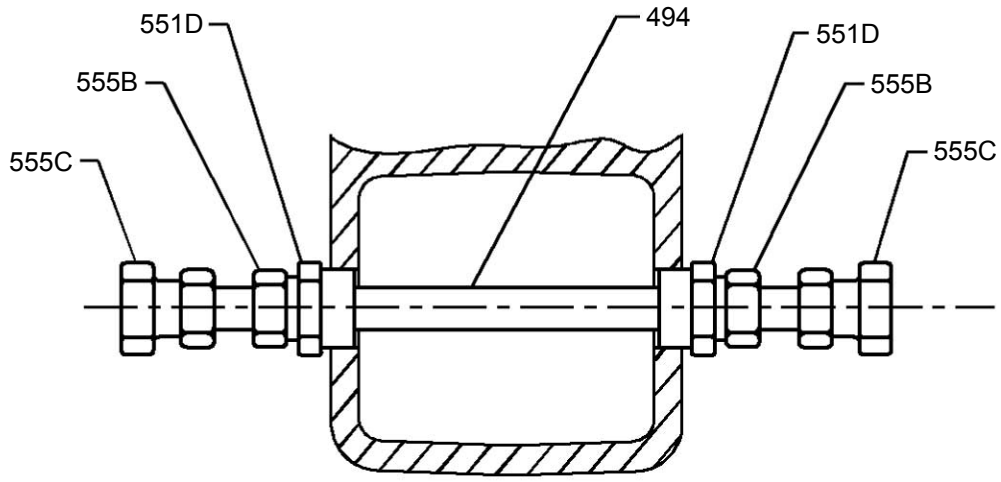
Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
100	1	Carcasa	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
109A	1	Cubierta del extremo del bastidor	Hierro dúctil

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
112	2	Cojinete de bolas	Acero
113A	1	Tapón de llenado	Acero
122A*	1	Eje motor	Hastelloy-C (2.4610)
122B	1	Eje motor	Acero 4140
178	1	Chaveta del impulsor	Hastelloy-C
178*	1	Llave del soporte del motor	Hastelloy-C (2.4610)
199	1	Arandela de distancia	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Tornillo de fijación del adaptador a la placa posterior (bombas de 6 pulg.)	Acero
228	1	Bastidor del cojinete	Hierro fundido
304	1	Tuerca del impulsor	Hastelloy-C (2.4610)
319	1	Visor	Acero/vidrio
332A	1	Sello laberíntico del aceite (extremo de acoplamiento)	Bronce/acero inoxidable
333D	1	Sello laberíntico del aceite (extremo radial)	Teflón relleno de carbono
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
351X	2	Espaciador del anillo intermedio	Material opcional del espaciador: • TFM1600 (PTFE) (estándar) • Viton B (opcional)
360A	1	Junta de la cubierta del extremo	Vellumoid
360 W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pulg., 12 para bombas de 8 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador	Acero
370C	4	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
370V	2	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a placa posterior (bombas de 8 pulg.)	Acero
382	1	Arandela de seguridad con dientes internos	Acero inoxidable
400	1	Chaveta de acoplamiento	Acero
408A	1	Tapón de drenaje	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	Teflón
444	1	Placa posterior	Hastelloy-C (2.4686)
529	1	Arandela ondulada	Acero
540N	1	Junta de la caja de contención	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Hastelloy/NdFeB (1.4517)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Caja de contención	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeza de la toma del tornillo de cabeza motor a eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal de cartucho a placa posterior	Hastelloy-C

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
Componentes opcionales para altas temperaturas			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la caja de contención	Grafoil
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/SmCo (0.7043)
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes para altas temperaturas	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
*Incluido en el conjunto del soporte del motor 740A.			

Opciones de refrigeración del bastidor

Plano de la sección transversal

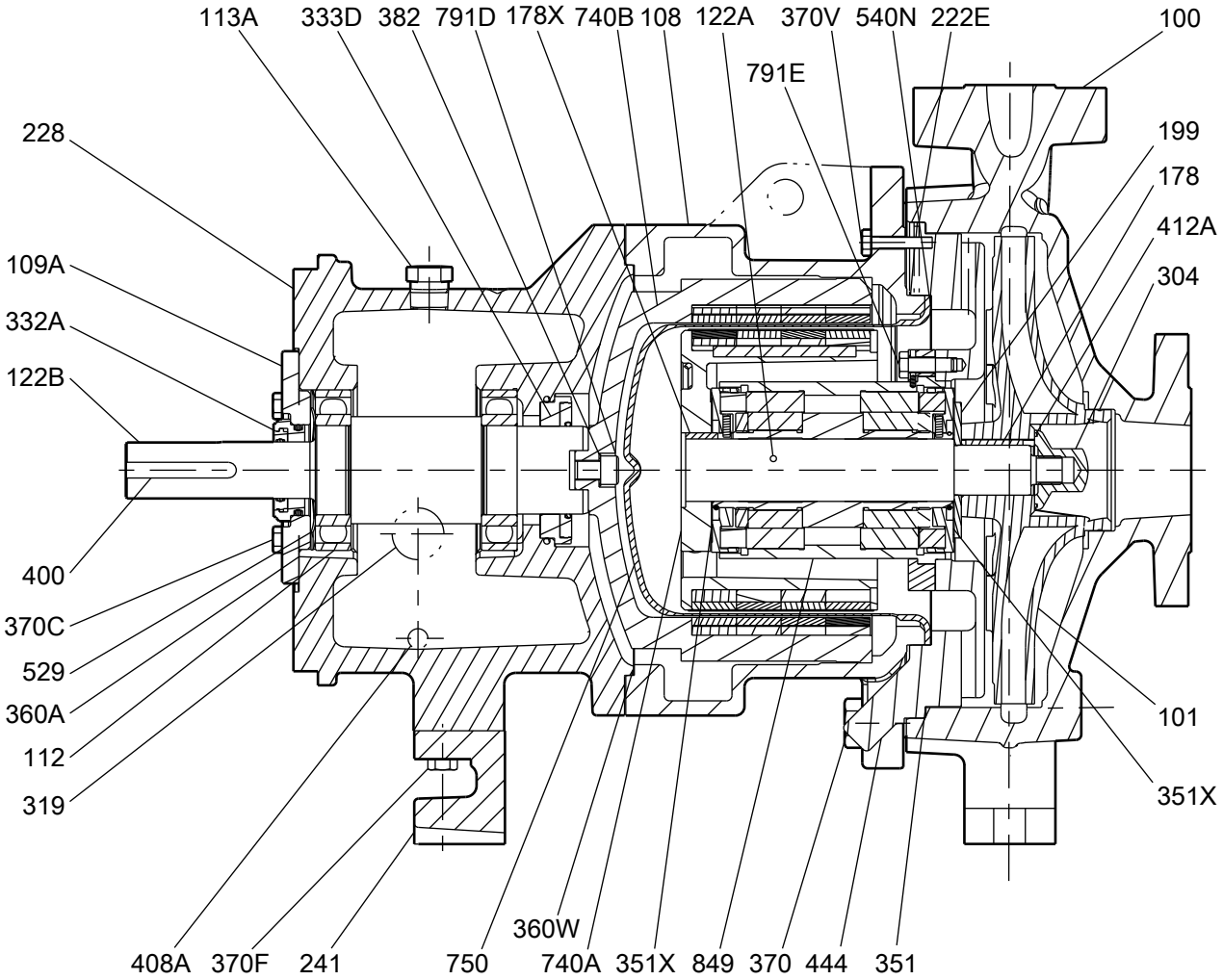


Lista de piezas

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
494	2	Tubo de refrigeración	Acero inoxidable
555B	2	Tubo de ajuste del termopar	Acero inoxidable
555C	2	Cadena de ajuste del tubo	Latón
551D	1	Buje hexagonal	Hierro

Grupo M con bastidor del cojinete — acero inoxidable

Plano de la sección transversal



Lista de piezas

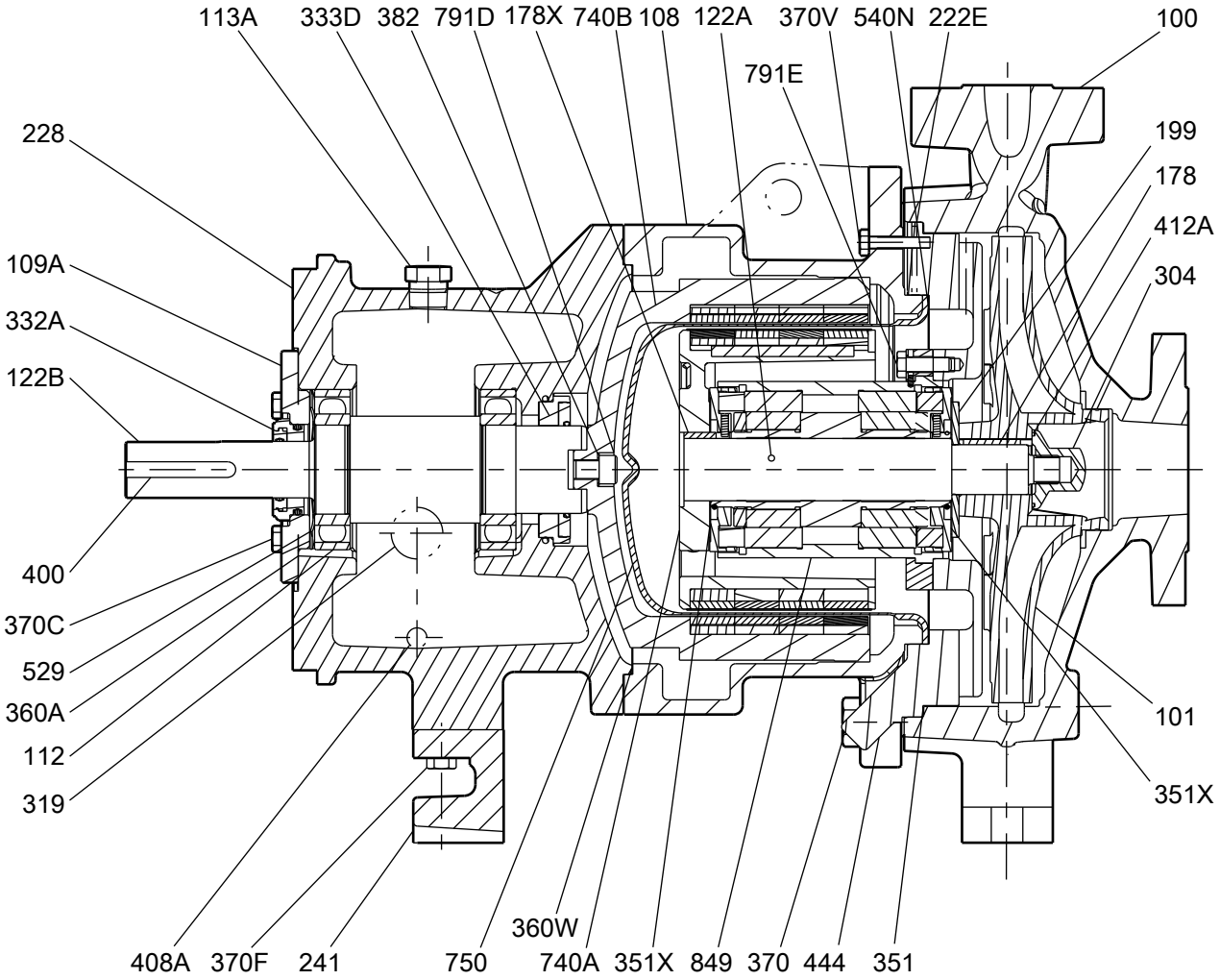
Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
100	1	Carcasa	Acero inoxidable (1.4408)
101	1	Impulsor	Acero inoxidable (1.4408)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
109A	1	Cubierta del extremo del bastidor	Hierro dúctil
112	2	Cojinete de bolas	Acero
113A	1	Tapón de llenado	Acero
122A*	1	Eje motor	Acero inoxidable dúplex (1.4462)
122B	1	Eje motor	Acero 4140
178	1	Chaveta del impulsor	Acero inoxidable 303
178X*	1	Llave del soporte del motor	Acero inoxidable (1.4571)
199	1	Arandela de distancia	Acero inoxidable (1.4571)
222E**	3	Tornillos de fijación de adaptador a placa posterior	Acero
228	1	Bastidor del cojinete	Hierro fundido
241	1	Pie del bastidor	Hierro fundido
304	1	Tuerca del impulsor	Acero inoxidable dúplex (1.4517)

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
319	1	Visor	Acero/vidrio
332A	1	Sello laberíntico del aceite (extremo de acoplamiento)	Bronce/acero inoxidable
333D	1	Sello laberíntico del aceite (extremo radial)	Bronce/acero inoxidable
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
351X	2	Espaciador del anillo intermedio	Material opcional del espaciador: • TFM1600 (PTFE) (estándar) • Viton B (opcional)
360A	1	Junta de la cubierta del extremo	Vellumoid
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pulg., 12 para bombas de 8 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador	Acero
370C	4	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
370F	2	Tornillo de cabeza hexagonal de pie a bastidor	Acero
370V	2	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a placa posterior (bombas de 8 pulg.)	Acero
382	1	Arandela de seguridad con dientes internos	Acero inoxidable
400	1	Chaveta de acoplamiento	Acero
408A	1	Tapón de drenaje	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	Teflón
444	1	Placa posterior	Acero inoxidable (1.4408)
529	1	Arandela ondulada	Acero
540N	1	Junta de la caja de contención	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Acero inoxidable/NdFeB dúplex (1.4517)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Caja de contención	Hastelloy C (2.4610)
791D	1	Cabeza de la toma del tornillo de cabeza motor a eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal de cartucho a placa posterior	Acero inoxidable
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	SS/SSiC dúplex
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
Componentes opcionales para altas temperaturas			
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la caja de contención	Grafoil
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Acero inoxidable/SmCo dúplex (1.4517)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/SmCo (0.7043)

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes para altas temperaturas	SS/SSiC dúplex
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
*Incluido en el conjunto del soporte del motor 740A. **Usado sólo en las bombas 3 x 4 – 7 y 3 x 4 – 8G.			

Grupo M con bastidor del cojinete — Hastelloy-C

Plano de la sección transversal



Lista de piezas

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
100	1	Carcasa	Hastelloy-C (2.4686)
101	1	Impulsor	Hastelloy-C (2.4686)
108	1	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil
109A	1	Cubierta del extremo del bastidor	Hierro dúctil
112	2	Cojinete de bolas	Acero
113A	1	Tapón de llenado	Acero
122A*	1	Eje motor	Hastelloy-C (2.4610)
122B	1	Eje motor	Acero 4140
178	1	Chaveta del impulsor	Hastelloy-C

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
178X*	1	Llave del soporte del motor	Hastelloy-C (2.4610)
199	1	Arandela de distancia	Hastelloy-C (2.4610)
222E	3	Tornillo de fijación del adaptador a la placa posterior (bombas de 6 pulg.)	Acero
228	1	Bastidor del cojinete	Hierro fundido
241	1	Pie del bastidor	Hierro fundido
304	1	Tuerca del impulsor	Hastelloy-C (2.4610)
319	1	Visor	Acero/vidrio
332A	1	Sello laberíntico del aceite (extremo de acoplamiento)	Bronce/acero inoxidable
333D	1	Sello laberíntico del aceite (extremo radial)	Bronce/acero inoxidable
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
351X	2	Espaciador del anillo intermedio	Material opcional del espaciador: • TFM1600 (PTFE) (estándar) • Viton B (opcional)
360A	1	Junta de la cubierta del extremo	Vellumoid
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra aramida/EPDM
370	8 para bombas de 6 pulg., 12 para bombas de 8 pulg.	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a carcasa	Acero
370B	4	Tornillo de cabeza hexagonal de bastidor a adaptador	Acero
370C	4	Tornillo de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo	Acero
370F	2	Tornillo de cabeza hexagonal de pie a bastidor	Acero
370V	2	Tornillo de cabeza hexagonal de adaptador a placa posterior (excepto en 3 x 4 – 7 y 3 x 4 – 8G)	Acero
382	1	Arandela de seguridad con dientes internos	Acero inoxidable
400	1	Chaveta de acoplamiento	Acero
408A	1	Tapón de drenaje	Acero
412A	1	Junta tórica de la tuerca del impulsor	Teflón
444	1	Placa posterior	Hastelloy-C (2.4686)
529	1	Arandela ondulada	Acero
540N	1	Junta de la caja de contención	Material opcional de la junta: • Fibra aramida/EPDM (estándar) • Gylon blanco (opcional) • Gylon beige (opcional)
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Hastelloy-C/NdFeB (2.4686)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/NdFeB (0.7043)
750	1	Caja de contención	Hastelloy-C (2.4610)
791D	1	Cabeza de la toma del tornillo de cabeza motor a eje	Acero
791E	3	Tornillo de cabeza hexagonal de cartucho a placa posterior	Hastelloy-C
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
Componentes opcionales para altas temperaturas			

Artículo	Cantidad	Nombre de la pieza	Material
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Grafoil
540N	1	Junta de la caja de contención	Grafoil
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Hastelloy-C/SmCo (2.4686)
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/SmCo (0.7043)
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes para altas temperaturas	Hastelloy-C/SSiC
		Carburo de silicona (estándar)	
		Carburo de silicona Dryguard (estándar)	
*Incluido en el conjunto del soporte del motor 740A.			

Piezas de recambio y reparación

Piezas de recambio recomendadas

Artículo	Cantidad	Pieza	Material
351	1	Junta de la placa posterior a la carcasa	Fibra aramida con goma EPDM
112	2	Cojinete de bolas	Acero
351X	2	Espaciador del anillo intermedio	Grafoil
360A	1	Junta de la cubierta del extremo	Vellumoid
360W	1	Junta del bastidor al adaptador	Fibra aramida con goma EPDM
740A	1	Conjunto del soporte del motor	Acero inoxidable/NdFeB dúplex
740B	1	Conjunto del soporte del motor	Hierro dúctil/NdFeB
750	1	Caja de contención	Hastelloy-C
849	1	Conjunto del cartucho de cojinetes	SS/SSiC dúplex

Piezas de reparación

- Impulsor (101)
- tuerca del impulsor y junta tórica (304 y 412A)
- Chaveta del impulsor (178)
- Conjunto del imán del motor (740A)
- Conjunto del imán conducido (740B)
- Caja de contención (750)
- Eje motor (122B)
- Sellos laberínticos del aceite (332A y 333D)

Capacidad de intercambio de dibujos

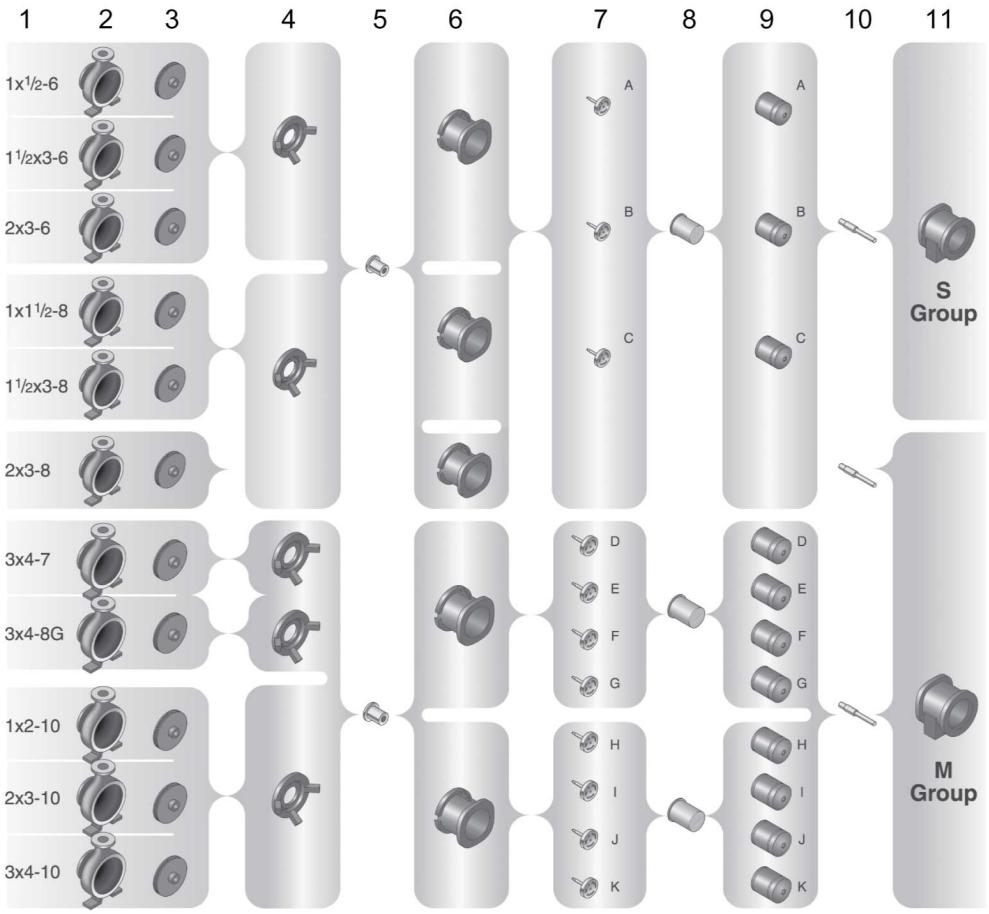


Imagen 14: Bomba 3296 EZMAG montada en bastidor

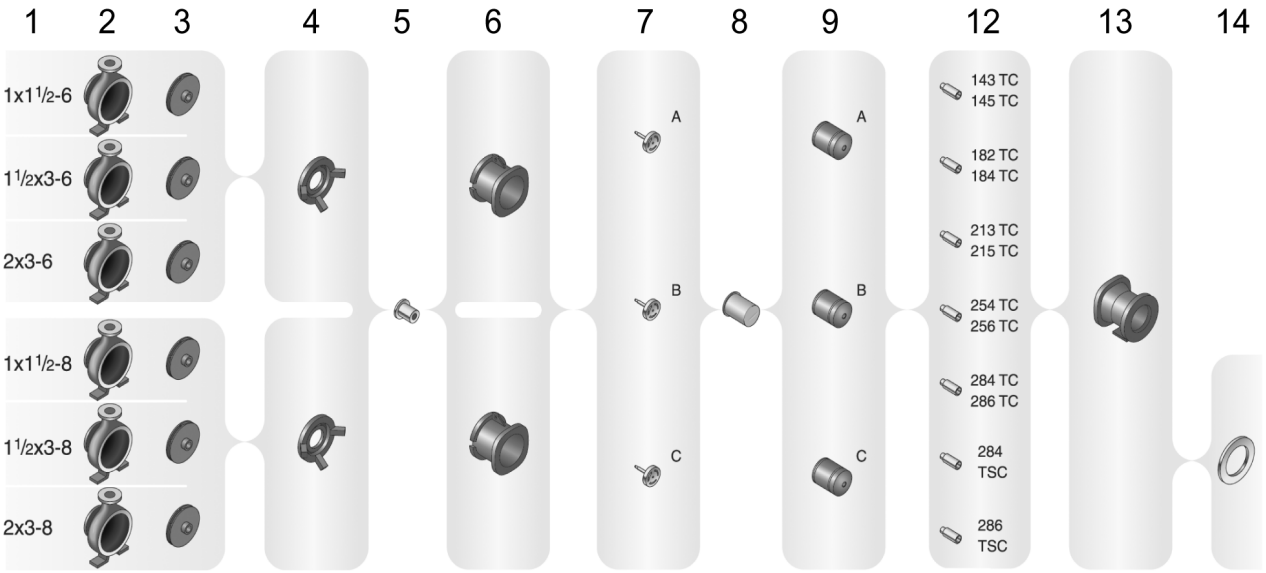


Imagen 15: Bomba 3296 EZMAG acoplada directamente

Lista de piezas de los planos de posibilidad de intercambio

1. Tamaño	6. Adaptador del bastidor	11. Bastidor del cojinete
2. Carcasa	7. Imán conducido	12. Eje adaptador
3. Impulsor	8. Caja	13. Adaptador del motor
4. Placa posterior	9. Imán del motor	14. Placa del adaptador
5. Cartucho de cojinetes	10. Eje motor	—

Otra documentación y manuales relevantes

Monitor de potencia condensada

Descripción

ITT ofrece diversos dispositivos de supervisión de potencia para tamaños de bomba, velocidades y diámetros del impulsor específicos. Los dispositivos de supervisión de potencia están diseñados para proteger las bombas contra:

- Funcionamiento en seco
- Funcionamiento con una válvula de descarga cerrada
- Funcionamiento fuera de la zona de funcionamiento recomendada

Los monitores de potencia están diseñados para detectar la potencia en relación a la carga, que es una función lineal, frente a la medición del amperaje en relación a la carga, que es una función parabólica. La característica lineal de la medición de potencia frente a la carga mejora la sensibilidad en condiciones de baja potencia, en los que son críticos los incrementos de la potencia. En esta figura se muestra una comparación de la medición de la potencia frente a la medición del amperaje. Un monitor de potencia correctamente ajustado e instalado es una póliza de seguro para garantizar una mayor duración de la bomba.

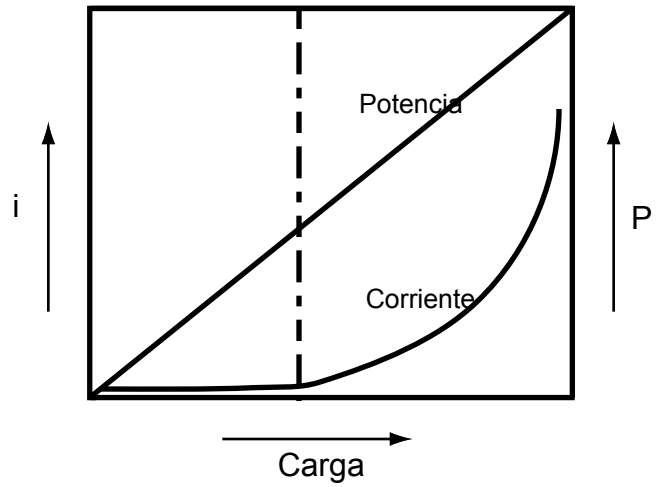


Imagen 16: Medición de potencia frente a amperaje

Puesto que la curva de corriente es tan plana, es difícil cambiar la carga para detectar cuando se mide sólo la corriente en este rango. Si lee estos cambios incorrectamente, puede producirse una parada innecesaria o la bomba puede funcionar en seco. Si también mide la potencia, este problema se elimina.

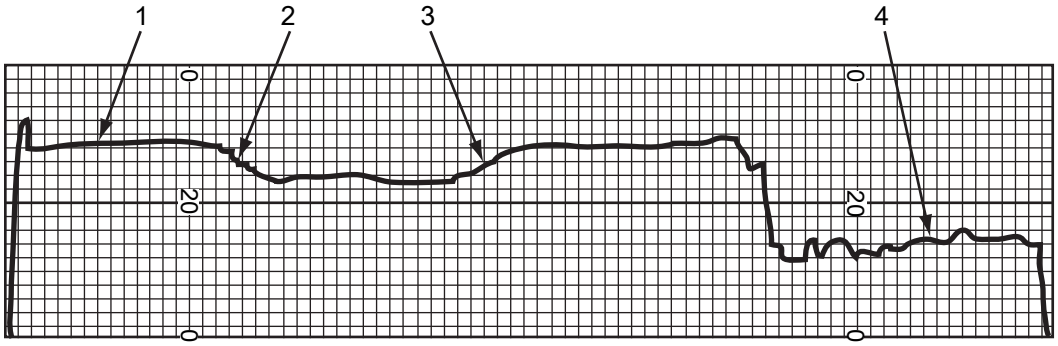
Medición de la potencia absorbida

Los monitores de potencia pueden calibrarse estratégicamente para proteger la bomba midiendo la potencia absorbida en cualquiera de estas situaciones:

- Funcionamiento en seco
- Válvula de descarga cerrada
- No hay cebador
- Condiciones de aspiración o aspiración conectada inadecuadas
- Cavitación
- Cámara de aire
- Imanes desacoplados
- Línea de descarga solidificada, taponada o congelada
- Coagulación, precipitación o viscosidades fluctuantes
- Eje dañado o roto

- Acoplamiento dañado o roto
- Impulsor bloqueado
- Cojinetes incorrectos
- Ciclos rápidos

La potencia absorbida en cada una de estas condiciones puede simularse en un ensayo en la planta o estimarse mediante cálculos o interpolaciones derivadas de la curva de rendimiento de la bomba. Al definir estas peligrosas fluctuaciones de potencia, una calibración adecuada de la unidad de supervisión de la potencia evitará posibles fallos en la bomba. En esta figura se muestra una evaluación de potencia típica registrada en un motor eléctrico con bomba centrífuga común.



1. La bomba está funcionando.
2. La válvula se está cerrando.
3. La válvula se está abriendo.
4. No se está bombeando ningún fluido.

Imagen 17: Evaluación de potencia típica

Póngase en contacto con su representante de ITT para obtener ayuda y un análisis de potencia de su sistema específico. Para obtener más información y una evaluación de las unidades de supervisión de potencia, ITT dispone de un completo manual del usuario del monitor de potencia.

Consejos de calibración

Utilice estos consejos al seleccionar y calibrar los monitores de potencia:

- Lea las instrucciones de instalación del monitor de potencia y el diagrama de cableado antes de intentar calibrar la unidad.
- Conozca el recubrimiento de funcionamiento recomendado de su bomba proporcionado por ITT.
- Conozca los requisitos y limitaciones del sistema.
- Conozca el rango completo del funcionamiento, incluidos los requisitos de potencia y las condiciones del caudal nominal máximo y mínimo.
- Identifique los posibles fallos característicos de su proceso y de su tipo de bomba.
- Conozca el indicador de potencia y el indicador de par del motor eléctrico seleccionado.
- Si es posible, defina aún más su rango de funcionamiento para que funcione lo más próximo al punto de mayor eficacia (best efficiency point – BEP).
- Seleccione una unidad de una sola parada o con dos paradas, lo que sea más adecuado para su sistema. Para el modelo 3296 EZMAG se recomienda una unidad con dos paradas. Utilice siempre una configuración baja para proteger contra el funcionamiento en seco. Una configuración alta detecta si se ha producido una condición de perturbación. Esto produce daños en los cojinetes.
- Establezca un punto de parada de potencia baja con la potencia absorbida cuando el funcionamiento esté en el caudal mínimo recomendado por el fabricante o por encima, pero por debajo del punto de funcionamiento normal.
- Establezca un punto de parada de potencia alta con la potencia absorbida cuando el funcionamiento esté en el caudal máximo recomendado por el fabricante o por debajo, o en un caudal que impida la cavitación.
- Al usar monitores de potencia con dos paradas, seleccione los puntos alto y bajo de parada diseñados para proteger su sistema específico en la zona de funcionamiento recomendada de la bomba definida por ITT. Este método crea límites para un recubrimiento de funcionamiento de la bomba seguro.

- Establezca la función de parada innecesaria para cada parada de potencia. Establezca el dispositivo con parada innecesaria en un intervalo que permita que el sistema experimente fluctuaciones momentáneas en la potencia absorbida. Establézcalo durante un marco de tiempo adecuado que impida que la bomba experimente un calor excesivo o una situación de funcionamiento peligrosa.
- Establezca el cronómetro de retrasos en unas condiciones de arranque que permitan al sistema entrar en potencia de funcionamiento normal dentro de un marco de tiempo que maximice la protección de la bomba.
- Para un funcionamiento con velocidad variable, consulte a ITT o el fabricante del monitor de potencia para ver dispositivos auxiliares adecuados diseñados para funcionar con varias velocidades o frecuencias fluctuantes.
- Seleccione una caja de componentes eléctricos adecuada para el entorno operativo, o bien instale la unidad en un panel eléctrico adecuado.
- No active la anulación manual del monitor de potencia hasta que un examen exhaustivo del origen del problema haya determinado y corregido problema.
- Investigue y seleccione las características del monitor de potencia más adecuadas para su aplicación específica y la seguridad de la planta.

Contactos de ITT locales

Oficinas regionales

Región	Dirección	Teléfono	Fax
Norteamérica (sede central)	ITT – Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EE.UU.	+1–315–568–2811	+1–315–568–2418
Asia Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapur 159410	+65–627–63693	+65– 627–63685
Europa	ITT – Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44–1297–630250	+44–1297–630256
Latinoamérica	ITT – Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562–544–7000	+562–544–7001
Oriente medio y África	ITT – Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Atenas Grecia	+30–210–677–0770	+30–210–677–5642

Visite nuestro sitio web para ver la última versión de este documento y más información
http://www.gouldspumps.com

ITT - Goulds Pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
EE.UU.
Tel. 1–800–446–8537
Fax (315) 568–2418

© 2010 ITT Corporation. Las instrucciones originales están disponibles en inglés. Todas las instrucciones que no sean en inglés son traducciones de las originales es-ES.2010-07.IOM.3296EZMag